

SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE



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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 28A



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL



PROPUESTA PEDAGOGICA :

LA CONSTRUCCION DE LA NOCION
DE FRACCION EN EL GRUPO DE
SEXTO GRADO.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

PRESENTA
MACARENA LOPEZ CEPEDA

CD. VICTORIA, TAM.

JULIO DE 1994.



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



01/07 19/195

Cd. Victoria, Tam., a 25 de julio de 1994.

**C. PROFRA. MACARENA LOPEZ CEPEDA
PRESENTE**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: **Propuesta Pedagógica: La Construcción de la Noción de Fracción en el Grupo de Sexto Grado, opción Propuesta Pedagógica**, a propuesta del asesor la C. Profr. Raúl Marín Aguilar, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



SECUDE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media Superior

**LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 28A**

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	3
1.1. Ubicación del objeto de estudio	4
1.1.1. Contexto educativo	4
1.1.1.1. Dimensión institucional	6
1.1.1.2. Dimensión curricular	10
1.1.2. Contexto social	13
1.1.3. La práctica docente	16
1.1.3.1. Vida cotidiana del grupo	18
1.1.3.2. Conocimiento escolar	21
1.2. Justificación, objetivo e interés por estudiar el problema	29
CAPITULO 2. REFERENCIAS TEORICAS Y METODOLOGICAS DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	33
2.1. El proceso educativo	34
2.1.1. La enseñanza tradicional	36
2.1.2. La escuela nueva	38
2.1.3. La escuela primaria	39
2.1.4. Relación con el objeto de conocimiento	41
2.2. El aprendizaje en el niño	45
2.2.1. Psicogénesis de la clasificación	52
2.2.2. Psicogénesis de la seriación	53
2.2.3. Psicogénesis de la correspondencia y conservación de la cantidad	54
CAPITULO 3. PROPUESTA DIDACTICA	56
3.1. El proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática	57
3.2. La transformación del quehacer docente	61

3.3. Relación maestro-alumno.....	62
3.4. Relación alumno-alumno.....	64
3.5. Relación sujeto-objeto.....	64
3.6. Planificación escolar.....	66
3.7. Actividades de aprendizaje.....	69
BIBLIOGRAFIA.....	83
APENDICE A.....	86
ANEXOS.....	88

INTRODUCCION

El hombre al mantener una relación con la realidad, soluciona problemas concretos, experimenta procesos de abstracción que le permiten establecer leyes sobre lo infinitamente pequeño como lo infinitamente grande.

La Matemática trata de favorecer el desarrollo de estos procesos, para lo cual emplea las relaciones y proposiciones de carácter matemático, signos, fórmulas y enunciados de manera simbólica.

La dimensión de la Matemática es eminentemente social ya que los significantes que se emplean en esta ciencia han sido contruídos socialmente, lo que explica la convencionalidad que se le atribuye.

La Matemática, disciplina en constante evolución, posee un campo de aplicación que domina gran extensión del saber universal, ha sido de gran utilidad a la humanidad.

La Matemática por el carácter social que desempeña se hace indispensable en el campo educativo, es por ello que en planes y programas de la escuela primaria adquiere un papel relevante en el aprendizaje organizado de todo individuo.

Bajo estas circunstancias, la escuela primaria y específicamente a los maestros corresponde ser los promotores para que los alumnos construyan sus conocimientos. El docente deberá conocer a sus alumnos, tanto en sus alcances como en sus limitaciones el nivel de desarrollo evolutivo en que se encuentra y qué conocimientos le ha proporcionado el medio ambiente en donde se desenvuelve.

La enseñanza de esta materia en la escuela primaria se ha realizado mediante relaciones que no han favorecido el aprendizaje de los conceptos matemáticos, ocasionando en los niños un rechazo y un bajo rendimiento escolar en esta área del conocimiento.

Esta propuesta pedagógica referente a: La construcción del concepto de fracción en el grupo de sexto grado, se desarrolla en tres capítulos, los cuales se describen a continuación.

En el Capítulo 1.

Se hace un análisis crítico y reflexivo de la práctica escolar y las relaciones que subyacen en ella, el papel de las Matemáticas en este contexto y las finalidades de la propuesta.

En el Capítulo 2.

Se presenta la fundamentación teóricos y contextuales del problema que incluye: un estudio del aprendizaje, la educación, los modelos educativos, los niveles evolutivos del desarrollo y las relaciones cognitivas, sociales y escolares.

En el Capítulo 3

Se encuentra la propuesta didáctica que se propone estrategias para solucionar la problemática presentada con el desarrollo de algunas actividades que se sugieren.

Finalmente aparecen los anexos y bibliografía utilizada en la realización de esta propuesta pedagógica.

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Ubicación del objeto de estudio

1.1.1. Contexto educativo

En el contexto nacional la educación ha preocupado al Estado Mexicano, razón por la cual en la historia del país la legislación educativa ha tenido un papel muy relevante, su objetivo es que la mayor población posible participe de este bien, este proceso determina por relaciones sociales y económicas. Para entender la relación de la educación y la sociedad mexicana se puede emplear la caracterización que de los grupos sociales hace Muñoz Izquierdo (1)

- 1o. Los sectores populares con un mínimo de educación básica.
- 2o. Las clases medias logran escalar al nivel medio y licenciaturas de educación.
- 3o. Las clases acomodadas obtienen una educación que puede llegar a los posgrados.

Si se analiza la demanda de trabajo y el mercado laboral, se observa que el sector popular y las clases medias padecen desempleo, mientras que las clases acomodadas logran un nivel de vida superior al anterior, como consecuencia de la misma división social que se presenta en la sociedad mexicana capitalista, y en el papel que dentro de ella juega la educación como un elemento reproductor de las relaciones sociales de producción.

1. Carlos Muñoz Izquierdo, en Antología Política Educativa en México, 1988, pp. 224-242

Al respecto Baudelot y Establet señalan:

"La escuela primaria divide y divide de por vida. Se comprueba que los hijos de los burgueses e hijos de obreros no tienen las mismas oportunidades frente a la escuela, pues unos tienen éxito donde los otros fracasan. La escuela favorece a los favorecidos y desfavorece a los desfavorecidos según la expresión de Bordieu. Al hacer esto la escuela no produce una diferencia específica, se limita a reproducir o perpetuar desigualdades sociales preexistentes". (1)

Esta apreciación del papel de la escuela en la sociedad puede parecer exagerada, entendiendo que ella no es un instrumento para reconciliar las desigualdades sociales respecto a la cultura; en ella el maestro habla una lengua, que le es ajena a los alumnos, donde lo familiar le aporta experiencias y un lenguaje propio que enfrenta el alumno con una cultura y un lenguaje desconocido, el que maneja la escuela, el maestro y los libros de texto.

Al distinguir la economía mexicana como una situación capitalista dependiente, estamos señalando la influencia que tiene este proceso en las políticas educativas. Las clases dominantes reproducen en la escuela la división social, haciendo cada vez más difícil la movilidad social de la clase popular.

Se reconoce que el problema de la educación, tiene su origen en la estructura socioeconómica que el país presenta y de allí parten las estrategias políticas que dirigen la educación, siendo muchos los proyectos educativos que el Estado moderno ha implementado.

A la par del crecimiento demográfico del país los problemas del Sistema Educativo Nacional han crecido, se puede enumerar: el analfabetismo, la formación y

1. H. Lagrange. "La Escuela y la reproducción de las clases sociales", en: LOWY, Sobre el Método Marxista. México, Ed. Grijalbo, 1974, p. 206

actualización del magisterio, la calidad de la enseñanza, la oferta laboral para los egresados de la educación superior.

Cuando se examina la formación y actualización del magisterio y la calidad de la enseñanza por tener un vínculo directo con la educación básica, encontramos que uno de los pilares fundamentales de la educación es el maestro; para entender su proceder hay que retroceder a la formación del magisterio: En diferentes épocas la carrera de profesor se ha reestructurado, estos cambios hablan en favor de la educación que impartirán los profesores, pues la forma como el maestro aprende será como enseñe; ¿cómo puede ser crítico si su formación responde a una educación bancaria?

Un segundo aspecto es la actualización o superación del maestro, si cuestionamos el por qué el maestro rehúsa actualizar sus estudios, una causa puede hallarse en un conformismo que el mismo Estado propició con los salarios deprimentes a que se hace acreedor; el hecho de ver cómo el sueldo pierde cada vez más su valor adquisitivo, lo lleva a eludir algo que la política educativa propone como solución: los estudios en la Universidad Pedagógica Nacional.

Otra problemática de la educación lo es la calidad de la enseñanza, la cual se agudiza por la expansión del sistema educativo. La centralización respondió a un período demasiado largo: 50 años. Se requería de un cambio, por ello se da la descentralización con la cual la educación se regionaliza, pretendiendo con ello equilibrar la educación legal con la educación real.

1.1.1.1. Dimensión Institucional. Al grupo escolar se le considera un grupo formal, desde el momento de pertenecer a una institución, donde se deben seguir ciertos lineamientos.

El Estado Mexicano al tomar medidas sobre los diferentes aspectos del país, define una política específica, la educación no es la excepción, por ello una política educativa responde a las disposiciones gubernamentales que en base a una legislación en vigor forman una doctrina coherente y utilizan instrumentos administrativos para alcanzar los objetivos que se fija.

La base jurídica que asienta la acción del Estado Mexicano en materia de enseñanza, se halla explícito, en el Artículo 3o. Constitucional, señalando: que la educación, que imparta el Estado tenderá a 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 la justicia.

Por su parte la Ley Federal de Educación, dispone y reconoce a la educación como medio para adquirir y acrecentar la cultura, esta ley se sujeta a lo establecido en el Artículo 3o., ambos son congruentes, en su finalidad última.

La educación formal es una actividad inscrita en el Sistema Educativo Nacional, del cual forman parte los siguientes elementos: educandos, educadores, planes, programas y métodos educativos, además establecimientos educativos, libros de texto, bienes y recursos destinados a la educación.

En el Sistema Educativo Nacional la educación primaria se define en planes y programas de estudio, los cuales son un medio para especificar los alcances de este nivel educativo.

El trabajo que se realiza en la escuela está cimentado en las relaciones sujeto-institución por incidir mutuamente uno en el otro.

Un condicionante de la práctica docente es la institucionalidad; en la educación primaria la estructura organizativa está conformada por Dirección de Educación Primaria, Jefaturas de Sector, Supervisión Escolar y la Dirección de la Escuela.

En la Dirección de Educación se definen políticas y acciones específicas derivadas de los planteamientos y normas nacionales para la educación, que orientan el trabajo educativo.

El Jefe de Sector funciona como coordinador de un grupo de zonas escolares.

Los Supervisores de Zona son autoridades administrativas y de enlace para la realización de la política educativa vigente, su posición les permite adecuar formas de enseñanza y promoverlas para que directivos y docentes las apliquen.

Como toda institución la escuela tiene una organización estructural, la Escuela Club Rotario es de organización completa, formada por: una directora, trece maestras de grupo, dos auxiliares y un maestro para cada una de las actividades de danza, música, educación física, tecnología y cinco intendentes.

La Directora de la escuela es la que encabeza la jerarquía social interna, le siguen las maestras auxiliares y las maestras de grupo, cada una cumple su cometido. La directora organiza, planifica y asigna comisiones, es responsable de vigilar el funcionamiento de la institución: porque ante el supervisor debe rendir toda la información, documentos administrativos que acrediten su función.

En las relaciones con el director el maestro lleva documentación: boletas, registros y planeaciones de acuerdo con el programa de contenidos, dando mayor importancia a la distribución del programa en un lapso de tiempo que al proceso de enseñanza-

aprendizaje, siendo ésta la esencia de los seminarios que promueve la inspección, aunado a ello concursos y actividades de otras dependencias a las que se dedica tiempo y esfuerzo.

Esta normatividad cobra vigencia en la organización académica en la que el aprendizaje de las matemáticas ocupa uno de los lugares centrales, tales como lo indican los documentos rectores del trabajo docente. Las reuniones de grupos paralelos básicamente consideran los contenidos a trabajar durante una semana. Esta característica origina que cada uno de los docentes busque información complementaria de manera personal.

Con la dirección escolar se cumplen otras tareas, la responsabilidad de los alumnos a su cargo, comisiones como: la guardia, la cooperativa, registros de ahorro, actos cívicos, honores, ceremonias, festejos y auxiliar a los padres de familia en las acciones en favor de la escuela.

El conjunto de actividades que se realizan en el grupo: docentes, culturales y sociales, están circunscritas en torno a la escuela, estas actividades obedecen a planteamientos que se hacen de acuerdo a los contenidos de la enseñanza.

Siempre ha sido indispensable que el maestro tenga una preparación adecuada, que le ha de servir para transmitir los contenidos culturales, que por su naturaleza, no pueden ser adquiridos por otro medio, ni siquiera por actividades sociales.

El aspecto socializante del maestro de grupo es factor importante en las relaciones con sus alumnos, favoreciéndolas o reprimiéndolas siendo esta última característica la que se privilegia en la clase.

La función del maestro hoy día, no puede verse como un apostolado, ni siquiera como líder de la comunidad, manteniéndose al margen de los problemas económicos, religiosos y políticos y aunque sí influyen en la labor diaria, el maestro perdió la autoridad que tenía antaño.

El material humano que da vida a la institución, o sea el alumnado, está constituido por 410 niños y niñas, distribuidos en doce grupos: dos de cada grado. Los alumnos cumplen con las normas establecidas con la institución escolar, entre las cuales se pueden mencionar: el horario, la asistencia, higiene personal, higiene de sus útiles escolares, de la propia institución ya sea dentro del salón de clases o en el patio de recreo.

En esta relación institución-alumno basada en reglas e instrucciones, el respeto en la relación es unilateral.

Los trabajos más comunes entre padres y maestros dan lugar a relaciones de amistad y cordialidad, los festejos de navidad, día del niño, día de la madre, del maestro, clausura de cursos, días de trabajo, las noches mexicanas, son motivo de que maestros y familias convivan.

La ingerencia de los padres de familia en las obras materiales de la escuela, es un compromiso que da margen a su intervención en las decisiones sobre la organización escolar, cuestionando la forma de trabajar del maestro.

Las reuniones de padres de familia y las rifas que organizan para recaudar recursos económicos dan lugar a una relación basada en la conservación material de la escuela.

1.1.1.2. Dimensión Curricular. La matemática es una de las áreas que conforman el

currículum, y en ella los contenidos están de acuerdo al grado. En los últimos años los programas se han estructurado de tal forma que sus características los hace diferentes; los programas de sexto grado de la década de los 80's se plantean en objetivos generales, particulares y específicos, y en cuanto a las actividades sugeridas, el comentario es que en este trayecto el maestro seleccionaba las actividades que le parecían mejores, olvidando el objetivo que se pretendía, desligando la relación fines-medios.

El programa de Matemáticas se organiza en los siguientes aspectos: 1) sistema decimal de numeración; 2) los números enteros propiedades y operaciones; 3) las fracciones y sus operaciones; 4) variación funcional; 5) lógica; 6) geometría; y, 7) estadística y probabilidad.

El enfoque que se da al programa de sexto es diferente a los grados anteriores; se trata de afirmar conocimientos más que desarrollar conocimientos nuevos.

Otro momento es el de los programas ajustados. A partir de 1991, surge un nuevo documento cuyas finalidades son: revisión de contenidos y articular niveles educativos.

Es en 1992 que se elabora el programa emergente de reformulación de contenidos, en él se hallan indicios de un nuevo enfoque respecto a la enseñanza de las Matemáticas. Este cambio notable tiene dos aspectos: a) resalta la importancia tanto de conceptos como de procesos y sus relaciones; otro aspecto es b) el desarrollo de habilidades para operar con números. La selección de temas se hace de acuerdo a tres ejes fundamentales: 1) la naturaleza del número y el estudio de la Aritmética, 2) la intuición geométrica y la imaginación espacial, 3) la resolución de problemas.

Una de las problemáticas que trata de solucionar la nueva propuesta de Matemáticas

es el simbolismo: el ejemplo de ello es cuando un mismo numeral representa varios significados o cuando un concepto tiene varios símbolos. Este es uno de los aspectos que hace que la enseñanza de las fracciones sea tan difícil tanto para el docente como para el alumno, por ello en la nueva propuesta para la enseñanza de las Matemáticas se realiza una reorganización global de los contenidos tomando en consideración que el concepto de fracción requiere de cierto grado de desarrollo, posponiendo su estudio hasta tercer grado.

El trabajo en el aula permite apreciar estas modificaciones, ciertamente el tema de las fracciones representa gran dificultad para el alumno, especialmente cuando se ubican las fracciones en la recta numérica, conversión de fracciones decimales a fracciones comunes, resolución de problemas que impliquen fracciones, expresión de la probabilidad y tanto por ciento.

Menos dificultad se halla en las conversiones de fracciones comunes a decimales, relación de orden entre pares de fracciones y la relación de equivalencia entre pares de fracciones.

Los libros de texto vigentes se mantienen sin modificaciones, el de Matemáticas responde a una metodología que se ha sustituido por un enfoque en que las situaciones problemáticas se dan en contextos reales a partir de los cuales el aprendizaje se hace significativo, deriva de lo anterior la relación entre contenidos, las fracciones se pueden relacionar con las nociones de medición como el kilogramo, el metro, dando oportunidad al maestro a encontrar lazos interdisciplinarios.

En la práctica se sacrifica al alumno en favor de la normatividad, la idea de terminar un programa en determinado tiempo, para aplicar exámenes, trae como resultado un alumno incapaz de recordar los contenidos matemáticos, dando la impresión que no

estuvo en clase. Un proverbio chino, que ilustra lo expuesto dice así: "oigo y olvido, veo y recuerdo, hago y comprendo"(1) refiriéndose al aprendizaje activo, donde el alumno tiene una participación protagónica en el aula; oír y olvidar es la tónica; los alumnos no recuerdan los temas que se trataron, al docente generalmente se le oye decir "ya di el tema" habla en primera persona, el alumno queda fuera del acto de aprender.

1.1.2. Contexto social.

Conformación de la comunidad donde está ubicada la escuela.

La aproximación al contexto escolar sugiere conceptualizar la comunidad, esto servirá de base al estudio del mismo ya que los aspectos girarán en torno a ella,

"Se considera a la comunidad como un núcleo de población, con unidad histórica social, cuyos miembros están unidos por una tradición y normas formadas en obediencia a los objetivos de progreso". (2)

Cabe reconocer que la labor de los maestros urbanos se concreta la mayor parte del año a la atención de los niños en las aulas, pues existen una multitud de agentes educativos que influyen en la formación de la comunidad.

La educación informal que influye en la población infantil no se caracteriza por respaldar la acción de la escuela, algunos influjos pueden ser tan absorbentes como negativos vg. la cantidad de juegos de videos en donde los niños pasan tanto tiempo.

La escuela Club Rotario Matutina de esta ciudad, está ubicada en la zona norte entre Sonora 17 y 18 S/N, Colonia Viviendas Populares, ésta nace hacia los años de 1963,

1. Merino G. M. "El redescubrimiento como base de la enseñanza-aprendizaje en las Ciencias naturales". Introducción a la Historia de la Ciencia y su enseñanza. UPN SEP, México, 1988. p.203

2. Ricardo Pozas Arciniegas. "El desarrollo de la comunidad". Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, México, 1964, pp. 21-24.

siendo entonces gobernador el Dr. Norberto Treviño Zapata, y la finalidad fue dotar de casa-habitación a un gran número de gente, otorgándoles facilidades para pagarlas sin menoscabo de sus otras necesidades. En el transcurso de los años se fue asentando la población alrededor de ella, hasta llegar a formar lo que es un sector en forma de cuadrilátero que va de las calles 15 y 22 con Alejandro Prieto y Lic. Emilio Portes Gil. Se divide a lo largo por vías de acceso a las colonias más alejadas como lo es la Avenida 5 de Mayo (16), Manuel Mier de Terán (19) y Venustiano Carranza (22), pertenecientes al municipio de Victoria, constituyéndose en la zona en que predominantemente tiene influencia la citada escuela. Por lo tanto se trata de un medio urbano, donde se cuenta, para realizar la obra educativa, con muchos apoyos externos que no siempre están en relación al trabajo escolar.

Esta colonia cuenta con todos los servicios públicos: electricidad, agua potable y alcantarillado, teléfono, servicio de recolección de basura, pavimento, servicio de transporte urbano y vigilancia nocturna, mismos de los que se ve favorecida la escuela.

Hay congregaciones religiosas, siendo la religión católica la que predomina, entonces sus tradiciones son las de mayor relevancia; la población participa en las celebraciones de Cristo Rey y de la Virgen de Guadalupe, en peregrinaciones, misas, lo que ocasiona que el alumnado se ausente en las fechas religiosas, el 12 de diciembre, el 19 de marzo y el tercer domingo de noviembre que se festeja al patrono de la iglesia. Los comercios se agrupan principalmente en las avenidas 16, 19 y Portes Gil; además existen negocios a lo largo y ancho de la comunidad como: carnicerías, farmacias, abarrotes, carpinterías, consultorios médicos, talleres, maquiladoras, mercado, taquerías, etc., lo que implica ciertas relaciones de intercambio comercial y servicios asistenciales que beneficia a las familias de la comunidad.

Su población es de clase media, los padres de familia se dedican a una variedad de ocupaciones: maestros, empleados, burócratas, comerciantes, profesionistas que en su gran mayoría cuentan con un nivel cultural bueno.

El nivel socioeconómico de los habitantes de esta comunidad les permite tener una vivienda fruto de su trabajo, éste les da derecho a servicios de salud, I.S.S.S.T.E o I.M.S.S.

Se observa un gran respeto por la unidad de los núcleos familiares, se nota una gran convivencia de abuelas, tías, primos con las familias de sus nietos, sobrinos, etc. Llegan con frecuencia a la escuela tomando provisionalmente el lugar de la madre o el padre cuando trabajan ambos.

Las agencias culturales y deportivas en la comunidad, están representadas por dos escuelas primarias, un jardín de niños, dos secundarias, una agrupación sindical con edificio social, centro cultural de manualidades, una pequeña plaza, canchas de basquetbol; en fin, lugares donde pueden desprenderse fácilmente relaciones y normas de conducta con intereses comunes (religiosos, deportivos, culturales, políticos).

Quiero hacer notar que, aunque la mayor parte del alumnado procede de los alrededores de la escuela, existe un porcentaje del alumnado que viven en colonias muy distantes, aspecto que se suma a las ya heterogéneas características de la población escolar.

La escuela se solidariza en algunas actividades de la colonia, dando su total apoyo a los vecinos para obtener de las autoridades mejoras para la plaza, construcción de canchas, jardines, instalación de talleres, apertura de una calle.

La escuela involucra a la comunidad en actividades varias como: iniciación y terminación de cursos, festivales, rondas tradicionales, altares, pastorelas, campañas dentales, medicina familiar, censos, en estas situaciones los padres proporcionan su ayuda económica y su presencia.

1.1.3. La Práctica Docente

En el proceso de enseñanza-aprendizaje la relación entre los que enseñan y aprenden se remite a estructuras básicas de relación familiar; el vínculo de padres a hijos. En la enseñanza este vínculo está siempre presente e implica que el profesor:

"Sabe más que el alumno.
Debe proteger al alumno de cometer errores.
Debe y puede juzgar al alumno.
Puede determinar la legitimidad de los intereses del alumno.
Puede y debe definir la comunicación posible con el alumno".(1)

El papel que tiene la comunicación se define por el contexto y los sujetos: alumno y maestro, siendo éste quien pauta tiempo, espacio, roles de esa relación, instituye un código y otros más en donde integra independientemente el lenguaje oral y escrito, lo institucional, su disciplina y lo personal, es a través de ellos que se comprenden sus mensajes.

Así se reafirma en el aula el vínculo dependiente que hace a los educandos seres pasivos, sin llegar a pensar, deducir o preguntar: aprenden a depender-de; por su parte el maestro cuya vida cotidiana se halla dominada por lo específico, se presenta en un esquema definido de actividades, forma de actuar, del que difícilmente romperá sus límites. En el aspecto normativo lo coercitivo se hace presente, se obliga a llevar a efecto el programa escolar de principio a fin; los contenidos los transmite al grupo,

1. Rodolfo Bohoslavsky. "Psicopatología del vínculo profesor-alumno". En: Glazman Raquel. La docencia entre el autoritarismo y la igualdad. SEP, El Caballito, México, pp. 53-87

pues se considera el más indicado; la autoridades y la disciplina son importantísimas pues de ellas depende el logro del proceso de enseñar; los hábitos no se le escapan, están representados en una variedad infinita de formas. Evade la realidad, pierde la fe y la confianza en sus semejantes, su forma de actuar es dominante; cuando hace algo es como él lo plantea, no valen otras opiniones. Tiende a usar el economicismo pues le brinda una gran comodidad.

Según Monserrat Moreno (1):

El proceder del docente nos lleva a una experiencia muy frecuente, la seguridad que da el vínculo vertical cuyo orden de pensamiento es impuesto por él; consecuentemente en el aula las actividades que el niño realiza cotidianamente son un canje del pensamiento y su capacidad de razonar por los intereses de un adulto, formulados en un nivel demasiado abstracto para el alumno, quien, acostumbrado a obedecer, repite mecánicamente sin comprender lo que hace.

En la organización del conocimiento, el docente se apoya preferentemente en los libros de texto, pues a partir de las actividades que proponen puede calendarizar la temática para el año escolar, lo que le permite explicar la organización de actividades.

La forma se convierte en uno de los criterios implícitos de los libros de texto. La forma es lo más enseñable; frente a la inseguridad en el conocimiento se recurre a la seguridad de su forma de presentación.

La tendencia a la forma puede de hecho sustituir el contenido en el proceso de aprendizaje.

La presentación del conocimiento se hace en forma concreta e identificable: elementos

1. Monserrat Moreno. La Pedagogía Operatoria p. 79

gráficos, modelos, actividades específicas; el niño asimila las operaciones lógicas como una serie de simbolismos que no tienen ninguna relación con las acciones que realiza cotidianamente con los objetos concretos.

Por lo general a las referencias al medio se les resta importancia e invalidan los conocimientos, aplicándose sólo en sus relaciones más obvias, como es el utilizar sólo material de papelería en vez de emplear los distintos medios y recursos existentes en el aula y la escuela.

El tiempo que se dedica para el trabajo en el aula, se orienta hacia ciertas actividades: revisar tareas, organizar el grupo, mantener la disciplina y atender otros asuntos. En éstos se ocupa gran parte del tiempo, pues en un día normal de trabajo en el salón de clase, hasta trece interrupciones afectan el desarrollo de la clase en torno al contenido curricular, lo que ocasiona que no se cumpla con el ritmo de trabajo que requieren las actividades que se desarrollan.

Al profesor, la institución educativa lo condiciona: el mecanismo más evidente es el escaso tiempo con que cuenta para desarrollar un programa.

1.1.3.1 Vida cotidiana del grupo escolar. Al trabajar con un grupo escolar ya se tiene una imagen estereotipada de lo que se desea que los alumnos aprendan, algo así como lo ideal, y hay tal apego a éste, que con frecuencia se está coartando la iniciativa de ellos, con la excusa de que no hay tiempo para esto o lo otro, esta actitud lleva a la rutina.

Los padres de familia hacen otro tanto al respecto, se preocupan por el aprovechamiento de sus hijos, pero sólo por si hicieron la tarea, qué calificaciones

obtuvieron, cómo se portaron en la escuela y no de cómo vive y cómo ve el niño a la escuela, lo que viene a reforzar la actitud del maestro.

La mayoría de los maestros centran más su atención en una conducta inadecuada de parte de los alumnos en un día de trabajo, que en un buen comportamiento durante muchos meses. Esta es una forma muy limitada de apreciar las experiencias de los niños.

La importancia de los acontecimientos triviales radica en la frecuencia que ocurre y de qué manera están influyendo en la vida de los alumnos, el hecho de estar sentados, escribir, levantarse, obligarlos a asistir, la presión de los exámenes, son acciones en las que no se medita y los niños pasan demasiado tiempo en la escuela para que no sean tomados en consideración.

Una clase suele tener un entorno muy estable, existiendo factores de gran influencia como mantener un patrón de actividades que se repiten día con día y que son muy difíciles de superar. A pesar de la diversidad de temas a tratar en la clase, las formas de actividad no son variadas: trabajo individual, de equipos, elaboración de preguntas, los alumnos ya saben lo que van a hacer cuando se cambia de una asignatura a otra.

Por supuesto, el lugar donde se trabaja no sufre ningún cambio durante el ciclo escolar, cuando mucho se mueven los bancos en pequeños grupos, pero casi siempre están en filas. Presentes también el pizarrón, el escritorio, a los niños se les da un lugar fijo, con la finalidad de controlar la disciplina, separar a los más adelantados, en fin hay distintos criterios que se ponen en práctica para hacer esta separación.

Los tres hechos con los que hasta el más pequeño escolar tiene que enfrentarse son: el grupo del que formará parte, las evaluaciones constantes de que será objeto y el poder de los adultos. (1)

La obligatoriedad de los niños para asistir a una escuela, es un hecho relevante; la cantidad de horas que tiene que pasar ahí y lo cotidiano de su estancia lo lleva a veces a conflictos, pues chocan sus inclinaciones naturales con las exigencias de la institución. Se escuchan con frecuencia expresiones como "¿quién habrá inventado la escuela?"

Un problema, por así llamarlo, es el tiempo que se pierde entre una clase y otra, o simplemente cuando el maestro tiene que calificar cuadernos; es algo que no se puede evitar.

En una clase los miembros se conocen bien, hay amistad pero esta relación debe hacerse a un lado al trabajar al indicárseles que se concentren en su trabajo, que ignoren a quienes están a su alrededor. Esta táctica choca con lo que se supone ser una función socializante de la escuela, al evitar o reducir la relación alumno-alumno y al lateralizar la relación maestro-alumno.

Se puede observar que no todos los alumnos reaccionan igual ante las presiones que implican pertenecer a un grupo escolar, la mayoría están condicionados a las indicaciones del maestro, lo que puede originar que al tener el niño alguna duda no pueda disiparla, situación que al darse en los contenidos matemáticos aumenta la dificultad que tiene esa disciplina.

1. Jackson, P.W. "La monotonía cotidiana", en: Antología Grupo Escolar, p. 33

1.1.3.2. Conocimiento escolar. Las primeras sociedades de clase sufrieron el predominio de lo empírico-práctico adquiriendo de este modo un carácter inmediatista-instrumentalista que dificultaba la elaboración de un cuerpo de leyes generales.

El principio de la ciencia cuantitativa es resultado de las actividades prácticas como registrar cantidades de mercancía, anotar números de ganado mediante señas, utilizar los dedos de las manos correlacionándolos con colecciones reales, originándose los números dígitos de Aritmética de los cuales nace el sistema decimal.

Para las operaciones más complicadas, sumar y restar se utilizaron guijarros (calculi) de donde proviene el nombre de cálculo. Más tarde los guijarros se sustituyeron por cuentas ensartadas en alambres, el ábaco de mayor utilidad.

La medición hizo que se ampliaran las operaciones de sumar y restar cantidades. Las operaciones más complicadas de multiplicar y dividir surgieron cuando se manejaron cantidades formadas por partes iguales, en particular conectadas con las obras públicas, referentes a canales y edificios de pirámides.

La práctica de construir ladrillos, no sólo hizo surgir la geometría, sino condujo a la concepción de las superficies de las figuras y de los volúmenes de los sólidos que se pueden calcular con base a la longitud de sus lados.

La ejecución de planos a escala, el cálculo de trabajadores, la cantidad de materiales y alimentos requeridos, y el tiempo para realizar la obra, son técnicas que se extendieron de la ciudad al campo, donde se dispuso para el cálculo de superficies y rendimiento de la tierra, siendo el origen de la Cartografía y Topografía que dan lugar a la Geometría.(1)

1. Dietrich, H. Lecturas sobre el desarrollo del conocimiento científico. p. 7-39

El conocimiento empírico-práctico llevó a la humanidad a plantearse el conocimiento científico: así el niño se enfrenta como el hombre hace miles de años a fenómenos, situaciones y problemas que tiene que solucionar y lo hace recurriendo a su acción propia, a la manera como él actúa sobre los objetos jugando, coleccionando figuras de plástico, aviones, estrellas, fichas, conchas, piedras, etc., repartiendo dulces, galletas, canicas; midiendo cuerdas, listones, elásticos para jugar; explicándose las propiedades de los objetos.

El niño que asiste al grupo escolar lleva consigo explicaciones del mundo, conceptos paracientíficos. La enseñanza tiene que competir con esas ideas infantiles para corregirlas o desarrollarlas en caso de no haberlas logrado, pues el ambiente favorable cuenta para este proceso. Al ingresar el niño a la escuela se encuentra con un mundo en donde la institución educativa es la que establece el saber científico como normatividad escolar en los planes de estudio, con lo que su legitimidad aparece como difícilmente cuestionable.

El primer requisito para añadir fragmentos de saber científico al saber cotidiano es que aquéllos puedan integrarse a la suma de nuestros conocimientos sobre la realidad, que utilizamos de un modo efectivo en la vida cotidiana, del modo más heterogéneo.

En la práctica docente el saber matemático significativo para el maestro no tiene la misma significación para los alumnos, es necesario buscar salidas a esta situación.

Una de las salidas que adoptan los maestros es ponerle etiquetas desde lo moral: "son flojos", "apáticos", "no tienen espíritu de aprendizaje", etc.; esta salida deriva hacia la autoridad institucional mediante la evaluación, para castigar a aquéllos que no aprenden un saber considerado como valioso y significativo en sí.

Una pregunta que casi siempre no se formula, es si el fragmento del saber especializado es o no enseñable a los objetos concretos, es o no integrable a la estructura de saber cotidiano particular de los escolares, si el fragmento de saber científico que se propone no es integrable a mi estructura de saber cotidiano; pero por otro lado sobrevivir en las escuelas es importante, lo esencial será dentro de mis prácticas como alumno, inducir al maestro a prácticas que me permitan esa sobrevivencia, y la misma depende fundamentalmente de la evaluación. (1)

En la práctica docente los maestros priorizan el acto de ofrecer pistas de lo que es examinable y de las respuestas correctas. Ejemplos notables son la uniformidad de los momentos, de tomar nota y de lo que se registra en sus cuadernos, datos preciso y unívocos que corresponden a posibles preguntas de exámenes objetivos, definiciones, fechas, lugares, nombres, fórmulas y cuadros sinópticos.

Este proceso de pista simulación (2) centrado en los contenidos del saber especializado diluye la presencia de los sujetos en la relación pedagógica. En lo inmediato de las actividades escolares el maestro sólo tiene posibilidades de valorar la apropiación de los usos escolares del saber y aún ensañar correcciones sobre la marcha para lograr esa apropiación, pero en lo que se refiere a la apropiación del saber especializado para su aplicación práctica en otras actividades, sus posibilidades de constatación son muy limitadas.

Citaré a continuación una exploración que realicé en el grupo que trabajo, en relación al contenido de los números fraccionarios, y en la cual pueden verse algunas de las dificultades que se presentan en el abordaje de ese contenido.

1. Rafael Quiroz. "El saber especializado y la práctica docente", en: Antología La Sociedad y el Trabajo en la práctica docente, p. 136

2. Ibidem p. 137

En el programa y libro de texto de sexto grado se señala como contenido a lograr, la interpretación de las fracciones; tales interpretaciones son las siguientes:

1. La fracción como parte de la figura;
2. La fracción como parte del un conjunto;
3. La fracción como una expresión numérica (sin ligar a ningún contexto);
4. La fracción como porcentaje;
5. La fracción como una razón; y
6. La fracción como una medida.

La fracción es un concepto que para los niños implica más dificultad de la que suponemos, como expresión numérica, es decir, a su forma a/b sin ligar a ningún contexto, son expresiones que el niño enfrenta a partir de los primeros grados, el uso que se le da es manipulación o graficación del concepto, pues a la interpretación sigue la comprensión (interpretación correcta) de expresiones de este tipo, siendo la base para la comprensión de conceptos más complejos (como son el orden, la equivalencia) y para operar con las fracciones. Esto es de gran importancia porque la relación de orden, de equivalencia y las operaciones se manejan tanto en los libros de texto como en los programas, con base a expresiones simbólicas.

Con finalidad de tener una idea acerca de lo que piensan los alumnos de las fracciones se les cuestiona así: ¿qué entiendes por fracción?, las respuestas que dieron los niños aportan los siguientes resultados: un 72.3% manifestaron un concepto insuficiente de la noción de fracción, un 22% no tienen una idea de lo que es una fracción, y un grupo reducido, el 5.7% corresponde a las respuestas correctas, éstos argumentaron que la fracción es un número racional compuesto por un denominador y un numerador, que la fracción es la expresión de repartir cosas en partes iguales.

Estas respuestas prueban que los sujetos han interpretado la noción de fracción, o sea "un número racional que puede expresarse en a/b , siendo a un número entero y b un número natural."(1)

Otro grupo es el 72.3% dan respuestas insuficientes entre las que se observa lo siguiente:

RESPUESTAS	SIGNIFICADOS
1. Hacen referencia a un numerador y un denominador.	Se evoca la escritura
2. Consideran a la fracción como posibilidad de simplificar.	Relacionan función escrita
3. Reconocen la fracción como porcentaje, decimal y con denominador 100.	Asocian fracción común/fracción decimal
4. Entienden la fracción como para resolver operaciones de suma, resta, multiplicación y división.	Resolución de problemas

Estas respuestas son ejemplos de que los niños no llegan a conceptualizar la noción de fracción y así "poder considerar al denominador como el número que indica la parte fraccionaria en cuestión y al numerador el que indica el número de unidades."(2)

Las interpretaciones menos claras se manifiestan en un 22% de los alumnos interrogados, cuando dicen que la fracción:

"Es cuando multiplicamos con el denominador",

1. Meserve B. y Sobel. "Conjunto de Números", en: Antología La Matemática en la Escuela I p. 183
2. Ibidem p. 184

"Fracción natural", y

"Son dos números, uno arriba y otro abajo."

El uso de las fracciones en el campo científico guarda relación con la amplitud del lenguaje matemático, las podemos hallar fundamentando una teoría, fórmula o concepto. Su aplicación es tan general que sirve a diferentes ciencias, entre ellas: la Astronomía, Química, Física, Biología, Medicina, Geografía, Estadística, Comunicación y muchas otras.

En la vida cotidiana las fracciones simples: medios, cuartos, tercios, octavos, se aplican en los problemas que se le presentan al niño, siendo éstos:

Al preparar alimentos.

Elaborar y repartir una torta.

Tomar un medicamento.

En sus juegos.

Hacer dibujos sobre papel.

Diseñar sobre tela.

Leer el reloj.

Construir juguetes sobre cartón.

Barrer el patio.

En el contexto social es común utilizar términos que involucran fracciones: cuartos, medios, tres cuartos de kilo, litro y metro para efectuar transacciones comerciales. Estas nociones simples de fracciones le dan al niño cierta habilidad en su manejo, pero no llega a construir el concepto de fracción.

Las distintas situaciones en que los niños aplican las fracciones en el contexto escolar:

Comparar con signos mayor que, menor que e igual

Hacer mecanizaciones

Resolver razonados

Para hacer mediciones de litro, kilo, metro.

Particiones con papel

Graficar un círculo

Juegos de azar

Perímetros, áreas y volúmenes

Reparto proporcional

Conversiones de fracciones comunes a decimales

Porcentaje

En sexto grado tales actividades requieren del alumno mayor razonamiento y reflexión, para llegar a adquirir conceptos más abstractos, y los alumnos del grupo señalado no logran arribar a procesos de mayor abstracción y generalmente se quedan en este nivel de conceptualización.

Fundamentalmente en los planteamientos de Piaget y Vigotsky se realizó el análisis de los resultados de los niveles actuales de operaciones de los alumnos de sexto grado.

La clasificación presenta agrupados la totalidad de los alumnos, 33 en el segundo grado y uno logra el nivel operatorio.

En seriación sucede lo contrario, aquí 32 niños alcanzan la operatividad y dos quedan en el segundo estadio.

La conservación del número es alcanzado por los 34 alumnos; hombres y mujeres. Los resultados demuestran una incongruencia, en un momento posterior se alcanza la conservación de número, síntesis de la clasificación y seriación y con anterioridad se

comprueba que la clasificación está un estadio antes de la acción operatoria, misma que se alcanza en la seriación.

La edad cronológica no es un requisito para que el niño pueda llegar a conceptualizaciones, es fundamental su desarrollo cognoscitivo, si los alumnos manejan numerales no quiere decir que exista comprensión del concepto del número.

Una razón para entender las evidencias obtenidas en este grupo de sexto grado, las puede aportar la Teoría del área potencial de Vigotsky; en ella define la efectiva relación entre procesos de desarrollo y capacidad potencial de aprendizaje. Para ello hay que determinar al menos dos niveles de desarrollo del niño, ya que si no, no se conseguirá encontrar relación entre el desarrollo y capacidad potencial de aprendizaje en cada caso específico. El primero de estos niveles lo denominan nivel del desarrollo efectivo del niño.

La diferencia entre el nivel de las tareas realizables con ayuda de los adultos y el nivel de las tareas que pueden desarrollarse con una actividad independiente, define el área de desarrollo potencial del niño.

En el caso de los alumnos de sexto grado se entiende que no han recibido de los adultos la ayuda necesaria para que el proceso del desarrollo potencial se manifieste.

Enfatizando que el estado de desarrollo mental del niño sólo puede ser determinado refiriéndose por lo menos a dos niveles: el nivel de desarrollo efectivo y el área de desarrollo potencial.

Todos los aspectos hasta aquí planteados, han motivado a reflexionar sobre ello, cuestionando ¿cómo trabajar los contenidos matemáticos, particularmente los números

fraccionarios, para lograr aprendizajes significativos en los alumnos?, ¿cómo considerar los aprendizajes que los alumnos ya han logrado sobre el contenido?, ¿cómo plantear una estrategia de intervención docente, en donde se propicie la independencia del alumno en el aprendizaje, en donde se respete su participación, su propio ritmo; en donde se haga énfasis en los logros y no en las conductas inadecuadas?.

1.2. Justificación, objetivos e interés por estudiar el problema.

El niño necesita resolver problemas de la vida a través de procesos cada vez más abstractos, y la matemática apoya a esa actividad, por ello el maestro requiere conocer tanto los procesos que el niño está en posibilidad de realizar, así como los que la actividad matemática le requiere. Para realizar ese proceso de conocimiento de alumnos y contenidos, es necesario que el maestro comprenda que la escuela y específicamente el grupo escolar es un espacio que puede posibilitar el desarrollo de las habilidades matemáticas que le permitan al niño resolver problemas no sólo en el ámbito escolar, sino y prioritariamente, en su vida cotidiana.

Es importante señalar que el proceso del trabajo en la historia de la humanidad favorece la creación de un lenguaje sistemático, ello se hace a partir de darle a los objetos un símbolo, una abstracción en la que el hombre, al usar su mente, elabora palabras articuladas, éstas al estar en dominio de la colectividad se convierten en instrumentos para comunicarse.

El lenguaje le permite a la humanidad otorgarle un nombre a los objetos que usa y así mantenerlos bajo su control.

"En la relación del hombre con la naturaleza. El hombre, el ser que trabaja es pues el creador de una nueva realidad, de una supernaturaleza, cuyo producto más extraordinario es la mente. El ser que trabaja se eleva a sí mismo, mediante el trabajo, a la categoría de ser pensante. El pensamiento, es decir, la mente, es el resultado forzosamente necesario del metabolismo mediato del hombre con la naturaleza."(1)

Con su trabajo el hombre transforma el mundo y sus objetos en signos, en nombre y en conceptos.

La actividad de utilizar signos es un proceso en el cual la actividad simbólica lleva a una función organizadora, en correspondencia con el lenguaje y la actividad práctica. Para el niño, el lenguaje es un instrumento que le permite resolver problemas y reorganizar su conducta.

Vigotsky concede a la actividad simbólica una específica función organizadora que se traduce en el proceso del uso de instrumentos y produce nuevas formas de comportamiento. Lo más significativo del desarrollo intelectual es cuando la inteligencia práctica y abstracta convergen.(2)

La Matemática como lenguaje es un sistema con leyes y normas que el alumno debe aprender independientemente de su individualidad, de ahí la importancia de su aprendizaje.

"El niño necesita tomar conciencia de las relaciones existentes entre las palabras que utiliza y los signos de la escritura, para dominar la técnica del lenguaje escrito." (3)

1. Ernest Fisher. "La necesidad del arte." El lenguaje en la escuela, p. 18

2. Vigotsky. "Instrumento y símbolo", en: Antología El lenguaje en la escuela, p. 36

3. Monserrat Moreno. "Lenguaje y pensamiento", Ed. Laia, Barcelona, 1983, p. 33

Al niño la evolución de su pensamiento le permitirá cada vez más superar sus estructuras mentales, de ahí la importancia de la relación lenguaje-pensamiento, se puede explicar cómo lo cotidiano en la escuela limita esta relación "la diferencia entre decir y repetir lo dicho por otro. En el primer caso lo dicho traduce más o menos el pensamiento y el segundo, puede no existir ninguna relación entre ambos. Si confundimos lenguaje con pensamiento repetir y pensar vendrá a ser una misma cosa." (1)

La relación que existe que existe entre lenguaje escrito y lenguaje responde a una serie de consecuencias, entre las que se pueden señalar; un medio de comunicación, que se convierte en objeto de conocimiento, una convencionalidad de la relación de los individuos con otros de su misma comunidad, es oral y escrito, tiene una función simbólica, las palabras son símbolos del pensamiento y la escritura lo es del lenguaje oral.

En Matemáticas la construcción de conocimiento se apoya en un sistema lógico que mediante las acciones que realiza el niño, le da la oportunidad de usar códigos o simbología.

El lenguaje matemático se define por una serie de características , entre ellas se pueden citar: va de los elementos simples a los más complejos, posee un carácter universal, por el cual su uso se ha generalizado a todos los pueblos, es abstracto pues lleva en sí un significado y un significante consecuencia de la representación gráfica, en

algunos casos la relación se da en arbitrariedad y convencionalidad, como lo es en el signo + y el numeral 3 en ambos casos, el ser arbitrarios y convencionales se entiende que no hay semejanza entre conceptos y significado.

1. Idem

Consecuentemente para comunicarnos a través de significantes arbitrarios, es necesario establecer una convención social donde los sujetos participen de un código y usen el mismo significante.

"El pensamiento precede al lenguaje, y éste se limita a transformar profundamente al primero ayudándole a alcanzar sus formas de equilibrio por una esquematización más avanzada y una abstracción más móvil."(1)

En la escuela primaria, el alumno está en proceso de formación, en ella se promueve el aprendizaje de la convencionalidad de la matemática y el desarrollo de operaciones mentales que le permitan arribar a una mayor abstracción de la matemática.

Por ello considero importante plantear una propuesta de trabajo para la enseñanza de la Matemática en sexto grado de la educación primaria que propicie una relación más significativa con este contenido y las relaciones cognoscitivas que el niño realiza con su entorno. Con esta propuesta se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Analizar las causas por las que el alumno no logra tener una noción amplia de fracción.
- Conocer la situación psicológica de los alumnos de sexto grado.
- Investigar la fundamentación teórica-práctica de las fracciones.
- Proponer estrategias metodológicas para que el alumno alcance un aprendizaje significativo de las fracciones

1. Jean Piaget. "El pensamiento y la función simbólica", en La Matemática en la Escuela I p. 46

CAPITULO 2

REFERENCIAS TEORICAS, METODOLOGICAS Y CONTEXTUALES DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA

CAPITULO 2

REFERENCIAS TEORICAS Y METODOLOGICAS DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

2.1. El proceso educativo

Reflexionar sobre el binomio pedagogía-educación es encontrar una relación, donde una es la ciencia, la pedagogía; y la otra objeto de dicha ciencia. La primera característica que se encuentra para definir a la educación es su humanidad; proceso del que el hombre es autor e intérprete.

Analizando la etimología de la palabra educación, se halla su origen en el latín educare, que significa "criar", "nutrir" o alimentar y ex-ducere que equivale a conducir desde dentro hacia afuera. Esta doble etimología deriva en una educación tradicional con predominio del educador sobre el educando y de la educación nueva basada en la actividad, la libertad y la espontaneidad del alumno. De acuerdo a estas dos posiciones se podría considerar la educación desde el punto de vista de su dirección. (1)

El proceso educativo se puede presentar en dos momentos: uno que se impone desde fuera, la heteroeducación (del griego heterós, que significa distinto); otro que nace del individuo mismo, la autoeducación (del griego autós, que quiere decir uno mismo. En la heteroeducación el hombre es formado; en la autoeducación en hombre se forma. Estas dos expresiones de la educación no se dan aisladas, se complementan.

1. Ricardo Nassif. "Los múltiples conceptos de la educación", en: Medios para la enseñanza. p.149

La educación como proceso dinámico da la oportunidad a que el individuo alcance etapas de progreso cada vez mayores, tres acepciones dan sentido al concepto de educación.

- "1) La educación es una influencia externa que configura al individuo.
- 2) La educación es un desarrollo interior que hace que el individuo se configure a sí mismo.
- 3) La educación es un proceso que proporciona al individuo los medios para su propia configuración."(1)

El acto educativo no es inmóvil, sino que tiene el poder de expansión y crecimiento. El hombre en su vida recibe influencias externas que rechaza, acepta o transforma, pero que siempre están presentes.

Cuando la intención educativa es debida a fenómenos o elementos del mundo que inciden en el hombre y lo configuran, se habla de una intención cósmica que tiene las características de ser asistemática, ametódica, natural, espontánea y refleja. La educación sistemática se reduce a la impartida por la escuela, tiene como propósito formar otros o formarse a uno mismo, requiere de un educador, del educando, del acto educativo o pedagógico.

Un concepto general de educación "Es la formación del hombre por medio de una influencia exterior consciente o inconsciente o por un estímulo que si bien proviene de algo que no es el individuo mismo, que suscita una voluntad de desarrollo autónomo conforme a su propia ley."(2)

Con estos propósitos se trata de proporcionar educación a las nuevas generaciones,

1. Ibidem p. 151

2. Ibidem p. 153

mediando para ello la escuela, la que ha sido escenario de dos grandes corrientes: la tradicional y la escuela nueva.

2.1.1. La enseñanza tradicional

Al analizar la enseñanza tradicional, Jesús Palacios (1) Plantea que en la escuela primaria, la enseñanza-aprendizaje se ve influida por una serie de factores: maestro, alumnos, contenidos, medios, los cuales van a tomar características propias, según la concepción que se tenga de ellos. Es el caso de la enseñanza tradicional, la cual hace siglos cumplía su cometido, particularmente en los internados religiosos, cuyo objetivo pedagógico era: separar del mundo y vigilar constantemente al alumno. En esta situación los fines concuerdan con el contenido, así la enseñanza del latín lograba separar al niño del mundo, pues en torno a esa lengua giraba todo el aprendizaje; en consecuencia la naturaleza y la vida son eliminadas.

En el claustro el sistema competitivo entre los alumnos, mantenía la exigencia y el esfuerzo. Dividir la clase en dos bandos bajo consigna de vencer al adversario.

La máxima de la escuela tradicional se resume en estas dos palabras: "método y orden"; el orden en todo es fundamental en esta pedagogía.

Por lo que la tarea del maestro es la base y condición de éxito educativo: organiza el conocimiento y marca el camino que recorrerán sus alumnos. De importancia capital son: el programa y el empleo del tiempo, éstos minuciosamente organizados y elaborados para que el niño aprenda sin dar lugar a distracciones o confusiones.

El conocimiento y la cultura general adquieren gran importancia, siendo valorados por

1. Jesús Palacios. La cuestión escolar. p.16

su utilidad, para ayudar al niño en el progreso de toda su personalidad.

La enseñanza tradicional posee características de acuerdo a las interpretaciones que se hagan de ella, en primer lugar esta corriente distorsiona la formación del hombre, limita el desarrollo social, evade el desarrollo afectivo, da prioridad al intelecto.

Ubicada en la Psicología sensual-empirista concibe el origen de las ideas a partir de la experiencia sensible, dándole al sujeto un papel insignificante en su adquisición, valorizando altamente la inteligencia, la disciplina, la memoria y el ejercicio. El concepto de aprendizaje que se maneja, es un concepto receptivista porque se le tiene como la capacidad de retener y repetir información, en este modelo los educandos no llegan a conocer sino a memorizar, y el papel del profesor es el de mediador entre el saber y los educandos

En esta enseñanza se plantea la instrumentación didáctica de la forma siguiente:

- a) Problemática de los objetivos.
 - b) Selección y estructuración de contenidos.
 - c) Actividades y situaciones de aprendizaje.
 - d) Problemática de la evaluación del aprendizaje.
-
- a) Objetivos de aprendizaje. Se formulan a manera de grandes metas de enseñanza más que de aprendizaje. Finalmente ni el profesor, menos el alumno, tiene claros los objetivos.
 - b) Contenidos de enseñanza. Se manejan listados de temas, capítulos o unidades amparados en el enciclopedismo, de manera fragmentada y en detalle, sacrificando la comprensión e interpretación.

- c) Actividades de aprendizaje. Prevalece por parte del maestro el uso de la exposición, llegando al verbalismo y éste supe en la clase al razonamiento y a la acción.
- d) La evaluación del aprendizaje. Es el momento más denigrante de la enseñanza tradicional cuando se comprueban resultados, conceptualmente es una actividad terminal del proceso de enseñanza-aprendizaje; su función es aplicar exámenes y asignar calificaciones al final del curso.

2.1.2. La escuela nueva.

La educación nueva surge como una reacción a ciertas corrientes filosóficas , y principalmente como reacción a la escuela tradicional, la cual desconoce los principios de la psicología del desarrollo, misma que da fundamento a la educación nueva, dando valor y dignidad a la infancia, tomando en cuenta sus intereses, potenciando su actividad, libertad y autonomía. Vinculada la psicología evolutiva es incentivo para adaptar métodos y el ambiente escolar.

Las nuevas orientaciones, tienen una absoluta confianza en la naturaleza del niño, plantean el cambio de las técnicas coercitivas y de coro por otras que estimularán y aprovecharán los intereses y las potencialidades inactivas.

Contar con la teoría de la evolución infantil y obtener datos cuantitativos y cualitativos es inducir a una nueva concepción de lo que es el niño y su desarrollo.

Para la nueva pedagogía, la infancia "no es un estado efímero y de preparación, sino una edad de la vida que tiene su funcionalidad y su finalidad en sí misma y que está regida por leyes propias y sometidas a necesidades particulares."⁽¹⁾

1. Jesús Palacios. Op. cit. p. 30

La educación es una acción presente en donde el niño vive su infancia íntegra y feliz. La escuela es la vida misma de los niños. En base a lo anterior se sustenta la planeación de la educación, donde el aprendizaje efectivo es dar oportunidad al niño a descubrir el por qué de una razón, implícitamente se halla la noción de la libertad del sujeto y del grupo clase.

En la época anterior y en la actualidad, prevalece la importancia a las necesidades sociales sobre las del niño; la nueva pedagogía propone responder a estas necesidades y cauce.

A la vez de preconizar la libertad a los niños, la actitud del maestro ahora en la educación, se presenta, maestro y alumnos en un acto común de cooperación, de afecto y camaradería que elimina la relación poder-sumisión de la escuela tradicional.

Al practicar la cooperación y la solidaridad se sustituye el aislamiento por una situación grupal de relaciones interpersonales.

El aspecto de los contenidos de la enseñanza, privilegia las experiencias cotidianas de la vida sobre las lecciones de los libros.

De los reformadores se pueden citar: Rousseau, Pestalozzi, Dewey, Montessori, Decroly, Piaget, Freinet, Wallon, cada uno con sus planteamientos pedagógicos reformistas configuran la nueva educación.

2.1.3. La escuela primaria

En México la educación pública también ha sido influida por esas dos grandes tendencias, observándose actualmente que los programas escolares están orientados hacia la escuela nueva, lo que no se ha traducido en el trabajo del aula. Del Sistema

Educativo Nacional merece atención los planes y programas de estudio de educación primaria, por ser una que el maestro utiliza en su quehacer. Dichos programas escolares se fundamentan en criterios:

Filosóficos: el Artículo 3o. Constitucional, la Ley Federal de Educación y el Programa para la Modernización Educativa.

Pedagógicos: Pedagogía Operatoria. "Se basa especialmente en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo que los conduce a descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad y que provoca la escuela para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos."(1)

Psicológicos: Psicología Genética "Considera la inteligencia como el resultado de un proceso en construcción.(2)

En sí el programa escolar alude a los fines que debe alcanzar el proceso educativo, así como presenta un marco teórico para interpretar el aprendizaje y la forma como propiciar la capacidad operatoria del niño.

Los objetivos de la educación primaria son:

"Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano. Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica. Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas de aprendizaje. Aprender por sí mismo de manera continua, para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento."(3)

Al considerar los objetivos de la educación primaria fundamentados en los criterios filosóficos, pedagógicos y psicológicos se puede tener una idea del modelo de hombre que se formará en las instituciones educativas como un ser reflexivo, crítico, en donde

1. Montserrat Moreno. "Problemática Docente", en: Teorías de Aprendizaje, UPN, México, 1990 p. 378

2. Ajustes al programa vigente. SEP 1991, p. 5

3. Ibidem página 3

la educación desarrolle facultades de comprensión, sensibilidad, carácter, imaginación y creación.

2.1.4. Relación con el objeto de conocimiento

En la actualidad las Matemáticas han experimentado un desarrollo desmesurado, lo que las hace imprescindibles para fundamentar otras disciplinas científicas.

En la escuela primaria es un hecho que su enseñanza es requerida para que el niño alcance las relaciones que el objeto matemático presenta. Cuando estas relaciones son formas del pensamiento, corresponde a los objetos lógicos y los objetos concretos de la experiencia empírica, la orientación que se le dé a las Matemáticas en esas relaciones se define en el formalismo o la intuición.

Las Matemáticas tradicionales son formales por dos razones:

Una es garantizar su autonomía, convirtiéndose en una teoría de signos; otra razón es la deducción considerada al tiempo y a la memoria. El formalismo permite dar a cada contenido un signo, concentrarlos en una fórmula única.

En esta perspectiva el objeto matemático es el intermediario entre los objetos que estudia la lógica y los objetivos empíricos.

En las Matemáticas modernas son intuiciones que recurren a la comprobación ligada a la experiencia concreta para establecer la verdad de las nociones primeras. Las consecuencias obtenidas por deducción son siempre relativas a hipótesis, las matemáticas se convierten en hipotético deductivas. El objeto matemático pierde sus nexos con el objeto empírico y se inclina al lado del objeto lógico.

Se considera que el formalismo por sí mismo no basta para fundamentar el conocimiento, se requiere de una intuición que le preceda y una que le siga. Por lo tanto, "formalismo e intuición no se excluyen, por el contrario, se complementan: el razonamiento es el desarrollo de una intuición y la intuición obtenida es una concentración del razonamiento."(1)

En una concepción genética de la enseñanza, la intuición es función de la evolución y de la diversificación de los esquemas de que dispone el sujeto, de esta forma la intuición se convierte en abstracción formalizada.

La intuición privilegia el rol del alumno dejándolo pensar, captar, estructurar y transformar el dato con las representaciones de que él dispone.

La enseñanza matemática en la escuela primaria se inclina hacia el formalismo, en donde el niño recibe conceptos, fórmulas que no le dicen nada, en lugar de darle oportunidad de que desarrolle su propia realidad, creando instrumentos de medida, agrupamientos de números.

Las relaciones establecidas entre la Psicología y la enseñanza de las Matemáticas supone: un estudio de los procedimientos o reglas de acción de los sujetos, desde el punto de vista de la función del maestro, el error es tan interesante como la respuesta correcta y las representaciones. Los estudios psicopedagógicos tienen la finalidad de analizar los canales objetivos entre la enseñanza matemática y su apropiación.

Las características de la situación didáctica son indicador de las condiciones de los procedimientos y de las representaciones. Por medio del contrato didáctico (1) o sea

1. Luis Not. "El conocimiento Matemático", en: La Matemática en la escuela II, UPN, México, 1993 p.24

las normas que regulan la interacción maestro-alumno, Brousseau explica los efectos, presentes en las situaciones didácticas.

- El efecto Topaze:

El maestro actúa movido por la necesidad de obtener la respuesta correcta del alumno, da pistas para lograrlo, en esta negociación se pierde muchas veces el sentido de lo enseñado.

El aprendizaje deja de tener un momento evolutivo en el niño en donde se haga interrogaciones, se planteen diversas opciones o respuestas y sólo espera a que el maestro le diga de qué forma resolverlo para su apropiación.

- Efecto de Analogía:

La forma de actuación del maestro. No enseña al alumno a resolver un problema sino a transplantar soluciones a problemas análogos. Este contrato le da derecho al niño a decir que no puede hacer lo que no ha visto nunca.

El aprendizaje, más que un razonamiento lógico, es una mecánica por parte del alumno. La situación anterior a diario no la encontramos en la escuela, al ver que los niños no pueden resolver problemas razonados si éstos no están redactados de la manera como ya se les acostumbró.

- Efecto Dienes: La forma de actuación del maestro genera en él un efecto Jourdain (apropiación del saber). El maestro debe dar diferentes ejemplos y el alumno adivinar lo que tiene que decir.

Este aprendizaje por medio de la búsqueda de lo parecido en cosas diferentes deja al alumno que aprenda solo, dejándole ejemplos de lo que se quiere que aprenda.

1. Guy Brousseau. "Efectos y paradoja del contrato didáctico", en: *La matemática en la escuela II* p. 190

- Efecto de Transformación:

En la actualidad en la escuela primaria en el primer ciclo se trabaja con algunos conjuntos para dar al niño la noción de muchos, pocos, y uno, para las sumas y restas o simplemente para relacionar objetos y personas.

Ferh señala que la enseñanza-aprendizaje no estaría completa si se analiza solamente la enseñanza de las Matemáticas, es necesario entender el proceso de aprendizaje, mismo que ha sido objeto de investigaciones que definen el aprendizaje humano como:

"Un cambio de comportamiento alcanzado por medio de la experiencia, cuando se ha resuelto un problema se ha razonado, se da un tipo de comportamiento en una situación dada, si al repetir el problema y experimentar un nuevo comportamiento, se genera un aprendizaje."(1)

Este en las matemáticas requiere de cambios deseables del comportamiento respecto a situaciones numéricas, espaciales, cuantitativas y lógicas.

Cuando un cambio de conducta engloba habilidades motoras y sensoriales hasta relaciones y conceptos, se manifiesta un proceso de desarrollo, gracias a la acción del cerebro o pensamiento. Este cambio acontece al enfrentar situaciones que exigen que se hagan descubrimientos, abstracciones, generalizaciones y organizaciones en las Matemáticas.

Para comprender el aprendizaje de los niños, el maestro que enseña Matemáticas, se remitirá hasta la naturaleza de la inteligencia que de acuerdo al concepto de Dewey comprende tres tipos: mecánica, volitiva y social. En el aprendizaje de las Matemáticas el poder con que el individuo pueda hacer generalizaciones, abstracciones y

1. Howard Ferh. Teorías del Aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas", en: La Matemática en la Escuela II, p. 106.

organizaciones lógicas y coordinadas para una acción volitiva determina su habilidad para progresar. (1)

Cuando el niño aprende Matemáticas se supone que adquiere preparación en manejar objetos para conseguir los productos finales del aprendizaje de calidad o de más alto nivel.

2.2. El aprendizaje en el niño

La formación de las operaciones lógicas en el niño se construyen en términos piagetanos en etapas sucesivas, las cuales las anteriores le permiten alcanzar niveles más elaborados. Las explicaciones que da Piaget (2) sobre las etapas de operaciones lógicas son las siguientes:

De 7-8 años se presentan las operaciones concretas aditivas y multiplicativas de clase y relaciones: clasificaciones, seriaciones, correspondencia. Las operaciones que permiten reunir (+) o disociar (-) clases o relaciones, son acciones propiamente dichas antes de ser operaciones del pensamiento.

Las operaciones +, - son coordinaciones entre acciones antes de poder ser transpuestas bajo forma verbal y por lo tanto no es el lenguaje la causa de su formación: el lenguaje aumenta infinitamente su poder y les confiere una movilidad y una generalidad que no tendría sin él.

Las operaciones lógicas proposicionales aparecen entre 11-12 años en un conjunto

1. Ibidem página 109.

2. Jean Piaget. "El pensamiento y la función simbólica", en: La Matemática en la escuela I p. 46

de retículo: identidad, inversión, reciprocidad y correlatividad. Las implicaciones, disyunciones, incompatibilidad, son manifestaciones de un razonamiento hipotético-deductivo y la liberación de sus lazos concretos para situarse en un plano general y abstracto del que sólo el pensamiento verbal parece ofrecer sus condiciones generadoras necesarias.(1)

Entender lo anterior, permite comprender la forma en que el conocimiento se da en el aula, los aprendizajes que condicionan al niño a una respuesta que se traduce a la larga en un fracaso que a su vez refleja un proceso improductivo.

En la educación primaria las Matemáticas tienen un lugar preeminente, su enseñanza es motivo de más tiempo, atención y práctica de maestros y alumnos, desde el punto de vista del docente es conveniente que el niño razone y piense acerca de los problemas que se dan en la clase, mas la forma de presentarlos no es siempre la indicada.

La Matemática tiene en la escuela doble finalidad: ejercita el razonamiento y proporciona instrumentos intelectuales para la resolución de problemas.

En un estudio comparativo realizado por Monserrat Moreno (2) en los niveles educativos E.G.B. y B.U.P (equivalentes a Educación Básica y bachillerato, respectivamente), se encontró, al plantear la pregunta. ¿Crees que el cálculo de probabilidad sirva para algo fuera de la escuela? La totalidad de los alumnos aseguran que este aprendizaje de la probabilidad es útil en cualquier momento fuera de la escuela, aunque no saben precisar cómo.

1. Ibidem página 48

2. Monserrat Moreno. "La aplicación de la psicología genética en la escuela", en: La Pedagogía Operatoria. Ed. Laia, Barcelona, p. 19

En este trabajo se atribuye la causa de esta afirmación a que el individuo confía más en el pensamiento ajeno que en el propio y a creer más que pensar. La obediencia intelectual inhibe la creatividad, la invención y, en definitiva, el desarrollo personal, haciéndolo intelectualmente dependiente.

Los sistemas de enseñanza no desarrollan la facultad de elaborar conocimientos, desarrollar la inteligencia y la personalidad, sino más bien desarrollan en el niño la capacidad de reproducir los conocimientos elaborados por otros.

Se enseña a aplicar un razonamiento prefabricado y se inhibe la capacidad de incitar al niño a que plantee la pregunta, haciendo con ello innecesaria la búsqueda de soluciones y, por tanto, el razonamiento.

Dar fórmulas, definiciones, órdenes, evita al individuo la más difícil tarea de pensar, dejando que otros lo hagan por él.

La escuela se centra principalmente en la adquisición de conocimientos y de hábitos sociales, pero no en los procesos necesarios para su construcción; se promueve la buena respuesta que el hecho de elaborarla por sí sola aunque sea menos buena.

El aprendizaje es un proceso donde maestros y alumnos no saben para qué puede ser útil, Tampoco se relaciona con la realidad, ni hay tiempo para la comunicación. Las relaciones interpersonales en la escuela rara vez se incitan y la reprimenda y el castigo terminan de manera tajante con ellas.

La Psicogenética de Piaget, estudia al niño, sus procesos intelectuales y perceptivos; para encontrar en ellos una explicación causal.

Para Piaget la inteligencia es lo que distingue sus trabajos y la define como "un proceso activo, organizado, de asimilación de lo nuevo a lo viejo y de acomodación de lo viejo a lo nuevo" (1) de las funciones dice permanecen invariables en el desarrollo infantil, lo que cambian son las estructuras, asimilación como algo que el organismo utiliza del ambiente y se lo apropia, acomodación un mecanismo en el cual se producen correcciones y los procesos que intervienen en dicho cambio.

Les denomina invariantes funcionales a la asimilación y acomodación, éstas no siempre están equilibradas entre sí, se produce desequilibrio temporal cuando una supera a la otra.

"En el transcurso de su desarrollo cognoscitivo el niño ha experimentado una serie de transformaciones producto de equilibrio/desequilibrio/equilibrio que desembocan en la estructuración de un sistema lógico. La utilización de este sistema depende de la manera en que se relaciona con los objetos, de la forma en que se enfrenta a nuevos conflictos y los acomoda a su sistema individual, pero siempre centrado en sus propias acciones."(2)

Piaget le da mucha importancia a la influencia del ambiente, considera que la maduración biológica es tan importante como la experiencia. Existe una diferencia entre Psicología del Niño y Psicología Genética, la primera estudia el desarrollo del niño, la segunda es un instrumento al servicio de la Psicología del Niño y se refiere al desarrollo individual. (3)

Piaget sustenta que el desarrollo del niño se realiza a través de diversas etapas.

El Nivel Senso-Motor. La inteligencia es esencialmente práctica, organiza lo real en esquema del objeto permanente, del espacio, del tiempo y de la causalidad.

1. John Flavell. "La naturaleza del sistema", en: La Matemática en la escuela I, UPN, p. 217

2. César Rodríguez. "Desarrollo cognoscitivo del niño rural", en: La Matemática en la Escuela I p. 27

3. Jean Piaget e Inhelder Bärbel. "El nivel senso-motor", en La Matemática en la Escuela I, p. 234

El aspecto cognoscitivo se manifiesta en tres formas: estructuras de ritmo, las reacciones circulares y un inicio de reversibilidad.

Las Operaciones Concretas. Los tres niveles de paso de la acción a la operación son: la necesidad de reconstruir las relaciones topográficas, el paso centrado en su cuerpo a un estado de descentración, y el lenguaje y la función semiótica permiten llegar a un universo interindividual o social.

Las operaciones consisten en transformaciones reversibles y esa reversibilidad puede consistir en inversiones o reciprocidad.

Desde los 7-8 años el niño deduce nociones de identidades simples o aditivas y reversibilidad por inversión o reciprocidad.

Las operaciones concretas forman la transición entre la acción y las estructuras lógicas más generales. Las seriaciones, correspondencia, agrupamientos que constituyen encadenamientos progresivos.

La seriación consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones crecientes o decrecientes, la clasificación constituye un agrupamiento se consigue hasta los ocho años y caracteriza a la operatoridad.

"La construcción de los números enteros se efectúa en el niño en estrecha ligazón con las seriaciones y las inclusiones de clase". (1)

Las Operaciones Proposicionales. Esta conducta se encuentra en el período 11-12 a 14-15 años, en el que el sujeto llega a desprenderse de lo concreto y a situar lo real en un conjunto de transformaciones posibles.

1. Ibidem página 250

El pensamiento formal y el combinatorio, aquí por una diferenciación de la forma y el contenido, el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las cuales no cree aún, o sea que considera a título de puras hipótesis; se hace entonces capaz de sacar las consecuencias necesarias de verdades simplemente posibles, lo que constituye el principio del pensamiento hipotético-deductivo o formal.

Con la liberación de la forma respecto al contenido, la operación de clasificación desemboca en una combinatoria; combinaciones de objetos encuentra el método exhaustivo al nivel considerado, tomando en cuenta todas las posibilidades, combinaciones proposicionales combina ideas o hipótesis, en forma de afirmaciones o negaciones, utiliza la implicación, la disyunción, la exclusión o la incompatibilidad.

Las dos claves de reversibilidades: la inversión o negación cuya característica es la operación inversa, y la reciprocidad o simetría. El nuevo sistema que se impone entonces y que demuestra su carácter de síntesis, lo dan las cuatro transformaciones: directa, inversa, recíproca e inversa de la recíproca.

Los esquemas operatorios formales son nociones de proporción, los dobles sistemas de referencia, las operaciones directa e inversa, la comprensión de un equilibrio hidrostático y ciertas formas de probabilidad.

El niño de sexto grado se encuentra en una etapa de transición, entre las operaciones concretas y las operaciones formales. El carácter concreto significa la acción sobre los objetos mismos, las operaciones formales se constituyen a partir de operaciones lógicas y razonamiento hipotético-deductivo.

Por los estudios de Piaget se acepta que el niño con la edad va logrando superar las estructuras de su inteligencia, conjuntamente con lo que pueda proporcionarle su

ambiente, por lo que toca a la escuela, darle elementos de apoyo para las nociones de seriación, clasificación, correspondencia, agrupamientos se lleven a efecto por ser antecedentes para la construcción del número, que se conceptualiza como:

"Aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible."(1)

En el aprendizaje de las nociones matemáticas todo puede ser incomprensible a causa del número, para que se llegue a una abstracción es necesario que haya algo que abstraer y, este algo en las formas de pensamiento, es la organización de las acciones sobre los objetos concretos.

La experiencia lógico matemática es el resultado de las abstracciones de propiedades de los objetos concretos.

El maestro da por hecho, que el alumno es capaz de entender los contenidos del programa escolar, sin pensar si el niño tiene o no la experiencia que da utilizar los objetos, puesto que en un momento posterior mentaliza la acción.

El proceso psicológico por el cual el niño construye su concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas de clasificación y seriación, las que al unirse dan por resultado la correspondencia, permitiendo ésta la conservación de cantidad.

Para analizar cómo se van presentando estas operaciones se consideran los siguientes aspectos:

- Los procesos son simultáneos,
- Se dan etapas o estadios cada una de tal manera que; el primer estadio hasta 5-6

1. Aleksandrov y otros. "Visión general de las Matemáticas, en: La Matemática en la Escuela I p. 142

años, el segundo desde 5-6 hasta 7-8- años aproximadamente, el tercer estadio operatorio a partir de 7-8.

- El estar el niño en determinado estadio no es motivo para que esté en el mismo respecto a los otros.
- El indicador para situar a los niños en determinado estadio depende de su experiencia.

2.2.1. Psicogénesis de la clasificación.

Las investigaciones de Piaget (1) han demostrado cómo el niño al construir las operaciones lógicas en etapas sucesivas llegan al concepto de número, para comprender el proceso de la clasificación toma como universo a clasificar los bloques lógicos de Z. P. Dienes conformado por cuarenta y ocho figuras geométricas con las variables color (rojo, amarillo, azul), forma (circular, triangular y rectangular), tamaño (grande, pequeño) y grosor (grueso y delgado).

Y señala que la característica del primer estadio es la "configuración figural" en la que aún no toma en cuenta diferencias cuando clasifica, algunas veces les da un significado simbólico a lo que está haciendo. En esta etapa el niño deja muchos elementos sin clasificar, considera la pertenencia a la colección en función a la proximidad espacial, al finalizar logra clasificar subgrupos.

En relación al segundo estadio, observa cómo el niño logra formar pequeños grupitos a los que se les denomina "colección no figural"; inicialmente deja elementos sin clasificar y progresivamente los va incluyendo al universo, y plantea que la pertenencia de cada elemento ya no se da por la aproximación espacial, sino por la semejanza, en

1. Jean Piaget y Bärbel Inhelder. "Génesis de las estructuras lógicas elementales", en: Contenidos de aprendizaje UPN, p. 22

este momento podrá disociar y reunir conjuntos, si parte de subconjuntos podrá construir conjuntos más abarcativos.

Al analizar el tercer estadio de la clasificación señala que el niño logra anticipar el criterio clasificatorio y lo conserva a lo largo de la actividad, establece la relación de inclusión, puede deducir que más elementos en la clase que en la subclase. La coordinación interiorizada de la reunión y disociación constituye la reversibilidad que caracteriza a la clasificación operatoria.

2.2.2. Psicogénesis de la seriación

La convicción piagetana respecto a la seriación es la siguiente:

El niño para solucionar sus conflictos respecto a la idea del número recurre a la reciprocidad y a la transitividad.

El material que utilizó consta de diecinueve varillas cuya longitud varía medio centímetro una de otra, midiendo seis centímetros la más pequeña.

En el primer estadio, al proponerle al niño que haga una seriación, hace parejas con elementos diferentes, en términos grandes y chicos, enseguida hace tríos con las categorías (grande mediano y chico).

Al finalizar este estadio el niño llega a considerar la línea de base.

En el segundo estadio construye series de diez varillas, recurre a la comparación de elementos, porque todavía no construye la transitividad ni la reciprocidad.

La seriación se da en dos formas: cuando un elemento A es mayor que otro B. El niño no llega a deducir la inversión de la relación, por no coordinar las dos relaciones recíprocas. Relaciona cada elemento con el anterior y posterior, por lo que no considera que un elemento es menor y mayor, al mismo tiempo, respecto a otro.

Las características del tercer estadio de la seriación son que el niño procede sistemáticamente, o se que puede anticipar la serie por la razón de que ha construido la reciprocidad y la transitividad.

- Invierte en forma deductiva la relación de los elementos.
- Considera a los elementos de la serie como más pequeños y más grandes respecto a otros de la serie.

2.2.3. Picogénesis de la correspondencia y conservación de la cantidad.

El material que maneja Piaget para estudiar estas operaciones fueron siete fichas rojas y otras tantas azules, y encontró que la conservación se presenta en tres momentos cuyos rasgos más sobresalientes son:

El primer estadio indica que el niño al accionar ante la propuesta de poner la misma cantidad de fichas lo hace tomando en cuenta la longitud o sea el espacio ocupado, no establece la correspondencia biunívoca.

En el momento del segundo estadio el niño elabora la correspondencia biunívoca, para él la numeración verbal no implica noción de conservación.

El tercer estadio le permite la acción de quitar o agregar elementos, compensa la mayor o menor longitud con los espacios entre los elementos de cada conjunto.

La operación de correspondencia es la fusión de la clasificación y la seriación, ya que:

- La seriación se basa en ordenar diferencias.
- La clasificación es una operación centrada en semejanzas.

En el aspecto cualitativo, clasificación y seriación se mantienen separadas. Cuando se establece una equivalencia numérica entre dos conjuntos los elementos se consideran equivalentes y diferentes.

Equivalentes cuando los elementos de dos conjuntos se corresponden, y diferentes en el sentido en que pueden ordenarse, ocupar un lugar pero no otro. Así la noción de número resulta de la síntesis de la clasificación y la seriación. (1)

1. Jean Piaget Op. cit. pp. 32-36

CAPITULO 3

PROPUESTA DIDACTICA

CAPITULO 3

PROPUESTA DIDACTICA

3.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

El fracaso escolar de las Matemáticas se ha tenido en nuestro país como un mecanismo de selección, en la estructura piramidal del Sistema Educativo, por tradición el fracaso se le atribuye al alumno, dispensando de responsabilidad a la escuela y al profesor. En la búsqueda de la causa del fracaso escolar se pueden analizar tres actitudes: a) partir de las características del alumno, b) del medio familiar de donde proceden los alumnos y c) un mecanismo a nivel escuela que dificulta el aprendizaje de las Matemáticas.

Existen grandes posibilidades de que cuando se logran introducir modificaciones en la organización del trabajo escolar, cambia la estructura de participación de los alumnos, se transforma la dinámica habitual de la clase y la diferencia entre alumnos buenos y malos tiende a borrarse.

En la escuela se proporciona al niño una serie de conocimientos sin contar con su capacidad para asimilarlos y su desarrollo intelectual.

Los medios de que se vale el maestro son en gran medida ineficaces para conseguir una enseñanza útil.

Por su parte los libros de texto no se adaptan al desarrollo del niño en cada etapa y desconocen los conocimientos infantiles sobre los cuales la enseñanza tiene que actuar.

En la enseñanza de las matemáticas inicialmente los niños deben realizar operaciones con una determinada estructura y sólo mucho más tarde deben pretenderse que sean conscientes, es decir, que hagan explícita esa estructura.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo didáctico se ve determinado por una serie de relaciones que se estructuran entre: el alumno, el contenido los objetivos, el profesor y las estrategias, en este sistema el alumno es imprescindible, se requiere conocerlo para favorecer su desenvolvimiento.

En el primer subsistema alumno-contenido-objetivos, si elegimos los contenidos encontramos una diferencia muy grande entre los conocimientos que posee el alumno y los establecidos didácticamente.

Por tanto, la labor didáctica consiste en adecuar la estructura conceptual a las exigencias curriculares expresadas en objetivos y a las condiciones psicológicas del alumno, así como hacer que éste lo asimile.

El segundo subsistema profesor-contenido-estrategia, el trabajo escolar no siempre es el más adecuado en cuanto a la organización del aprendizaje, el profesor es quien especifica de qué forma y cómo se tratará el contenido y la conducta que alcanzará el alumno.

En la puesta en marcha de estrategias, le antecede curricularmente criterios filosóficos y metodológicos que unen propósitos y objetivos curriculares, los contenidos y la metodología docente.

La actividad del alumno establecida es en sí una estrategia cuando el alumno asume un rol activo y creativo del proceso. Cuando la planificación didáctica, que

generalmente preexiste al alumno, propicie conocimientos significativos y operativos, cuando se conoce al alumno con precisión.

El tercer subsistema alumno-contenido-profesor establece un vínculo didáctico a partir del eje que representan los contenidos, en la relación maestro-alumno existen dos situaciones importantes: la comunicación y la interacción, cada una tiene una función específica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal es la importancia del mensaje que permite dos planteamientos.

1. La necesidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea significativo.
2. El hecho de que tanto la participación del maestro como del alumno, tienen lugar dialécticamente, en el proceso de emisión recepción en cuanto a mensajes diferenciados y equivalentes. Son diferentes por el nivel de profundidad, pero equivalentes en cuanto al sistema conceptual de relaciones en que se hallan inscritos.

En la caracterización del proceso de enseñanza-aprendizaje recurrimos a C. Kamii que plantea seis principios de enseñanza para favorecer el desarrollo del conocimiento lógico matemático. (1)

1. La creación de todo tipo de relaciones.

Animar al niño a estar atento y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.

2. La cuantificación de objetos.

a) Animar al niño a pensar sobre los números y las cantidades de objetos cuando

1. Constance Kamii. "Principios de enseñanza", en: La Matemática en la escuela II, p. 95

tienen significación para él.

- b) Animar al niño a cuantificar objetos lógicamente y a comparar conjuntos (más que animarle a contar).
- c) Animar al niño a que construya conjuntos con objetos móviles.

3. Interacción social con compañeros y maestros.

- a) Animar al niño a intercambiar ideas con sus compañeros.
- b) Comprender cómo está pensando el niño e intervenir de acuerdo a lo que parece que está sucediendo en su cabeza.

Es evidente que si el niño cuenta con un ambiente apropiado en donde actúe con espontaneidad y libertad con los materiales adecuados se beneficiará enormemente, porque el hogar rara vez le brinda material suficiente para su pleno desarrollo.

Esta material debería ser de naturaleza tal que puede clasificarse, seriarse, enumerarse, disponerse en forma geométrica o espacial: en síntesis cualquier cosa que pueda servirle al niño para la formación de las operaciones lógico-matemáticas, asimismo deberá dar margen a los juegos mecánicos y de construcción que son tan importantes para que el niño aprenda la causalidad.

El desarrollo de las habilidades de comunicación deberán ser lo más espontáneo posible, es importante tanto desde el punto de vista de la socialización como del desarrollo intelectual, que dediquen el mayor tiempo posible al trabajo en equipo, aparte de las actividades individuales.

El aprendizaje del concepto de número y otros conceptos matemáticos de parte de los niños, no se originan exclusivamente por la enseñanza, sin condiciones, sino que el tiempo y el desarrollo mental que se dan en forma espontánea, intervienen en ello. De

tal manera que el aprendizaje verbal es un mecanismo que puede engañar y pensar que el niño aprende con repetir; es necesario que al contar establezca una correspondencia uno a uno entre objetos y número.

Los niños que asimilan utilizan la verbalización, la imitación, faltaría la acomodación para que el proceso de equilibración se diera en su totalidad para poder llegar a un aprendizaje.

3.2. La transformación del quehacer docente

La reconceptualización de la práctica docente implica una revaloración sobre: la percepción de sí mismo, es decir, que aunque existe una normatividad, él realiza su práctica de acuerdo a su muy particular punto de vista, que ante todas las exigencias, él da importancia a lo que su concepción de experiencia docente le dicta, no se rige por el modelo, pues busca desarrollarse en función de su grupo y de lo que él es, y no por ser igual o mejor que los otros.

Llegar a la discontinuidad, requiere de una ruptura, que se nutre de una serie de factores que van desde la formación personal, profesional, la experiencia, el comportamiento.

El docente en la ruptura so se desliga del pasado, orienta su práctica hacia la transformación del hombre, incorpora la confusión al aprendizaje, la confusión implica crisis de certeza anterior, esto implica aprender más.

Cuando el maestro y el alumno experimenten la confusión, se transformará la alienación en un saber más significativo.

La escuela debe tener presente que no es suficiente dar información para que el niño aprenda. Es necesario promover la adquisición de su conocimiento a través de situaciones que propicien reflexión donde la representación surja de una necesidad.

La comprensión teórica puede ser el incentivo para enfrentar situaciones, así está unida a la libertad.

Tanto la comprensión teórica como la práctica son necesarias en el aprendizaje, saber leer y tener conocimientos aritméticos requieren de práctica.

El énfasis de la comprensión hará más fácil el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluyendo dosis iguales de comprensión teórica y práctica.

Cuando el maestro plantee problemas a sus alumnos debe asegurarse de su comprensión, si son capaces de aplicar los procesos que éstos requieren a una amplia variedad de circunstancias, necesita recordar que aprender un principio de memoria, como una fórmula verbal, es una cosa y comprenderla otra muy distinta.

3.3. Relación maestro-alumno

A la luz de nuevos enfoques sobre el aprendizaje, el maestro experimenta un dilema: lo específico o lo particular, ellos se encuentran diametralmente opuestos; lo específico es un ideal, lo particular la realidad que se vive.

El pasado y el presente no se desligan de un momento a otro, los viejos hábitos persisten, hasta que se intente modificar las acciones. Quien ha cambiado sus esquemas teóricos y le falta llevarlos a la práctica se encuentra en este conflicto de lo específico y particular.

Es necesario que en la vida cotidiana del maestro domine lo particular, en este caso existe una mente abierta a otras posibilidades, ya no se actúa sólo en base de la probabilidad, los momentos de espontaneidad producen una unidad pensamiento-acción en la interacción maestro-alumno.

El profesor rompe con lo coercitivo y le da un sello personal a su relación con el alumno, procura el vínculo horizontal, y tienen momentos equivalentes de certeza y de duda; experimenta la extrañación y hace lo conveniente para entenderla y solucionarla, puesto que la extrañación implica descubrir problemas, buscar soluciones y emprender acciones terapéuticas.

De acuerdo al enfoque psicogenético el maestro parte del supuesto de la construcción del conocimiento por parte de sus alumnos, en situaciones donde él mismo experimente (manipulando, buscando respuestas, preguntando) las características de sus alumnos y tiene al aprendizaje por un proceso que se construye desde dentro.

En el proceso de aprendizaje escolar es fundamental que el maestro recoja las propuestas de los niños y las siga tomando en cuenta por ser las hipótesis que el niño está manejando en ese momento, posteriormente crearle nuevos conflictos para que toda hipótesis sea contrastada e impulse al alumno a la reflexión y a la puesta en prueba de nuevas hipótesis.

En la relación inteligencia-aprendizaje, el primer momento lo aporta la experiencia que le da el contacto con los objetos, lo concreto, en segundo lugar las representaciones del pensamiento, lo abstracto.

En su papel el maestro es compañero y guía, permite contestaciones erróneas, pues mediante ellas intenta descubrir los procesos que las originan.

3.4. Relación alumno-alumno

El alumno es el responsable de la construcción de su saber, en este caso el nivel conceptual y la representación gráfica. Selecciona, interpreta e integra los elementos que se le presentan para generar conocimientos que pueda contrastar con el contenido transmitido. Formula hipótesis, toma decisiones, considera la participación de los demás compañeros.

Es conveniente que el trabajo escolar se realice en equipos, la actividad del niño se potencia con la actividad de sus compañeros y el trabajo de crítica se ve favorecido cuando hay que discutir las propias opiniones, las propias conjeturas con las conjeturas de otros.

Es fundamental desarrollar la cooperación y la competencia, entre unos y otros, con la resistencia que ofrecen las cosas y los demás.

3.5. Relación Sujeto-Objeto

El aprendizaje es un proceso provocado por las situaciones externas por medio del docente, supone el empleo de estructuras previas para la adquisición de nuevos conocimientos.

Existe una continuidad entre los procesos de adquisición del conocimiento y la organización biológica del sujeto.

El aprendizaje es un proceso dialéctico en donde la apropiación y transformación del objeto de conocimiento no está determinado sólo por sus características, sino las del sujeto.

Se entiende al sujeto como un agente que dirige, orienta, regula y construye el conocimiento, el objeto existe con independencia del sujeto.

En la interrelación sujeto-objeto van logrando a la par avances significativos de progreso ascendente sujeto y objeto forman una unidad.

La lógica de la enseñanza se da entre pares y no sólo en la relación maestro-alumno.

La interacción del niño con otros, de similares niveles de cognición le ayuda a la construcción de su conocimiento, en este intercambio de experiencias y de hipótesis el sujeto crea conocimiento y valores nuevos, es preciso que exista una relación significativa con el conocimiento. Esta forma de conocimiento se presenta con valor intrínseco para los sujetos, el valor reside en su autoconstrucción.

Tomando en cuenta que el fracaso de los niños en Matemáticas se dan en el tipo de relaciones con el conocimiento, se presentan los propósitos para la elaboración del conocimiento matemático.

1. Establecer un clima de confianza, una interacción agradable, sin dejar de considerar las dificultades del niño.
2. Apoyarse en esta relación para proponer situaciones didácticas convenientes,
3. Renovar permanentemente el contrato didáctico, se trata de conducir al niño a atribuir un precio a la verdad y preferirla a la comodidad de un consenso.

3.6. Planificación escolar

En la actividad docente el maestro debe tomar decisiones sobre la organización del currículo, ya que son ellos quienes lo vinculan con los alumnos, dándole sentido a la vida escolar.

Una decisión desde una perspectiva innovadora del currículo se determina por las necesidades del alumno, opuestamente a decidir desde los compromisos y exigencias del docente. Para trabajar desde esta perspectiva el maestro que generalmente potencia su poder, deberá cambiar su proceder de tal forma que el objeto de conocimiento sea manejado, usado, actualizado y transformado por sus alumnos.

La Didáctica Crítica plantea analizar críticamente la práctica docente, la dinámica de las instituciones, los roles de sus miembros y el significado ideológico que subyace en todo ello.

Uno de los procesos indispensables de la práctica docente lo constituye la planificación escolar, entendida como el momento en que el maestro construye los pasos de su quehacer mediante una búsqueda, organización y preparación de los medios para la enseñanza, considerando los diversos aspectos necesarios para ello.

a) Los objetivos educativos.

Los objetivos educativos son enunciados técnicos, producto de un esfuerzo intencional, orientan las acciones para su logro.

En la enseñanza son útiles, definen el trabajo de maestro y alumno, deben guardarse relación con la solución de problemas, su formulación tendrá presente los aprendizajes por alcanzar.

b) Selección y organización del contenido.

Se propone buscar relaciones o interacciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje; es fundamental presentar los contenidos lo menos fragmentados posible y promover operaciones superiores del pensamiento como son: el análisis, la síntesis, así como las capacidades críticas y creativas.

c) Planeación de situaciones de aprendizaje.

Su importancia radica en seleccionar experiencias para que el alumno opere sobre el conocimiento, el docente cambia el rol que tenía por el de promotor de aprendizaje en una relación más cooperativa.

Las situaciones de aprendizaje tienen gran importancia al generar experiencias de participación de los alumnos en su propio proceso educativo.

d) La evaluación

La evaluación grupal e individual es un proceso que le permite reflexionar al alumno sobre su aprendizaje, al confrontar el aprendizaje grupal se logra que el sujeto sea autoconsciente de su propio aprendizaje.

En la escuela primaria la evaluación se reduce a calificar un cúmulo de conocimientos alcanzados por el alumno, en el proceso de asimilación a través de pruebas objetivas, para dar una calificación con fines de acreditación; en esta situación el maestro decide la promoción, es un juez, determina en base a una prueba. El alumno acepta lo dispuesto por el docente.

La gran diferencia entre evaluación y acreditación se halla en que, mientras la evaluación constituye un proceso amplio que comprende todo el acontecer de un grupo, la acreditación se refiere a aspectos más concretos con ciertos aprendizajes planteados en planes y programas de estudio y que tiene que ver con los resultados.

La evaluación y la acreditación son dos procesos paralelos con diferente grado de complejidad y que tienen lugar en la experiencia grupal, se considera a la evaluación en un concepto amplio, es decir, un minucioso desarrollo de la evaluación a lo largo de un curso determinado.

La práctica escolar perpetúa errores en el manejo evaluativo, identificándolo con la calificación, se toma el examen por evaluación, convirtiendo a aquél en un instrumento de represión. Esta forma de considerar a la evaluación no reconoce el aspecto axiológico de la educación referente a los elementos humanísticos (fines, valores, ideales); por el contrario, da mayor importancia a lo científico que es medir el conocimiento.

Al faltar un soporte teórico a la evaluación se aplican instrumentos que dan sólo información.

Los elementos de una concepción de evaluación incluyen: las relaciones sociales de los sujetos, un marco de referencia teórico acerca del desarrollo y del aprendizaje infantil y una gran variedad de instrumentos.

La tendencia actual en la evaluación es considerada en una concepción ampliada, ésta se propone como una opción en la educación básica, sus principios se originan de dos premisas: la flexibilidad y la apertura, y un método para desarrollar aptitudes de búsqueda y de investigación.

Este enfoque da más importancia a los procesos del aprendizaje que a lo que se aprende.

El nuevo modelo educativo de educación básica se fundamenta en esta concepción de evaluación, la que da importancia a los aspectos cuantitativo y cualitativo poniendo énfasis en la autoevaluación, revalorando el papel del alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje.

3.7. Actividades de Aprendizaje

Las actividades de aprendizaje que se proponen tienen como finalidad que el niño encuentre la relación entre significado y significante de la representación gráfica de los conceptos matemáticos, particularmente la noción de fracción.

La relación con los conocimientos matemáticos de parte del niño, requiere de libertad para seleccionar los contenidos que el docente le propone, éste procurará que las situaciones de aprendizaje lleven un significado y como incentivo un interés lúdico.

Se dará oportunidad al niño de que elabore los materiales con los que trabajará, mismos que serán los medios que lo relacionarán con el conocimiento, tomándose en cuenta el nivel de desarrollo conceptual de los alumnos para definir sus alcances, en sus relaciones y concepto del número racional.

Las actividades de la propuesta didáctica se presentan estructurados de acuerdo a cada uno de los tres grupos de medios para la enseñanza que se señalan:

1. Material concreto.
2. Material gráfico.
3. Representación simbólica.

3.7.1. Material concreto.

Actividad juego: "Del cero al uno"

Contenido programático: Relación de orden y de equivalencia entre pares de fracciones.

Objetivo: Este juego favorece la comprensión de aspectos básicos de las fracciones: el orden, la comparación, la equivalencia y la suma.

A. En esta actividad los alumnos dicen cuál de dos fracciones creen que es mayor o menor. Después verifican su respuesta.

Material. (Ver apéndice A)

- . Un juego de 48 tarjetas como el que se muestra, para cada pareja. Cada tarjeta mide 5 centímetros de ancho por 6 centímetros de largo. En un lado tienen una fracción escrita con números y en el otro lado la misma fracción representada con un rectángulo.
- . El rectángulo es del mismo tamaño en todas las tarjetas y se dibuja en la parte superior para facilitar la comparación, poniendo una tarjeta sobre otra.
- . Tiene más significación para el alumno construir el material con el que se va a jugar, de esta manera anticipa su relación con el objeto de aprendizaje.

1. El maestro organiza al grupo en parejas.
2. Entrega a cada pareja un juego de tarjetas.
3. Se colocan todas las tarjetas una sobre otra con la fracción hacia arriba y uno de los jugadores las revuelve.
4. Uno de los jugadores toma dos tarjetas y las pone sobre la mesa sin voltearlas. El otro jugador dice cuál fracción es mayor o si son iguales. Después voltean las tarjetas y verifican si la respuesta fue correcta, poniendo una tarjeta sobre otra.

5. Si acierta el jugador, se queda con las dos tarjetas. Si se equivoca, las coloca nuevamente debajo de las tarjetas que todavía quedan.
 6. En el siguiente turno le toca al otro jugador decir cuál de las dos fracciones es mayor o si son iguales.
 7. El juego termina cuando los jugadores han tomado todas las tarjetas.
 8. Gana el niño que tiene más tarjetas.
- * El niño al dar la respuesta de la comparación de las fracciones muestra su pensamiento lógico de los objetos que manipula.

B. En esta actividad del juego los alumnos tratan de identificar las fracciones que valen lo mismo.

1. El maestro organiza a los alumnos en parejas.
2. Entrega a cada pareja un juego de tarjetas como el de la primera versión.
3. Uno de los jugadores revuelve las tarjetas y las coloca sobre la mesa con la fracción hacia arriba, sin encimar una con otra.
4. Uno de los jugadores escoge y levanta dos tarjetas que valgan lo mismo, comparando los dibujos.
5. Si el jugador que levantó las tarjetas acierta, se queda con ellas. Si se equivoca las deja nuevamente en el lugar donde estaban y el turno es para el otro jugador.
6. El juego termina cuando ya no quedan sobre la mesa dos tarjetas que valgan lo mismo.
7. Gana el jugador que logró levantar más tarjetas.

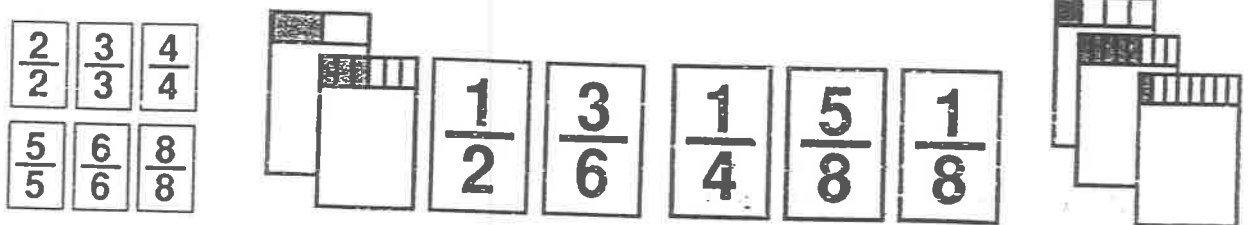
C. En esta actividad del juego cada jugador trata de identificar una fracción de mayor valor que lo del otro jugador.

1. El maestro organiza a los alumnos en parejas y les reparte el material: un juego de tarjetas como en la primera versión.
2. Se revuelven las tarjetas y se reparten cada uno 24 tarjetas.

3. Cada jugador coloca sus tarjetas en hileras frente a él con la fracción hacia arriba.
4. El primer jugador coge una tarjeta y la pone en medio de la mesa.
5. El segundo jugador procura poner una tarjeta de mayor valor, voltean las tarjetas para saber cuál es mayor, el jugador que puso la mayor se queda con las tarjetas.
6. En caso de empate el que puso la primera tarjeta gana.
7. Se van alternando las jugadas primero uno, luego el otro.
8. Las tarjetas ganadas se separan.
9. El juego termina cuando uno de los jugadores se queda sin tarjetas.
10. Gana quien logra reunir más tarjetas.

D. En esta actividad del juego los alumnos tratan de encontrar dos o más fracciones cuya suma sea el número uno.

1. El maestro organiza al grupo en equipos de dos a cuatro niños.
2. Entrega a cada equipo un juego de tarjetas como el de la primera versión pero sin las tarjetas que valen uno. Es decir las tarjetas de la izquierda no se usan.
3. Uno de los jugadores revuelve las tarjetas y las coloca sobre la mesa con la fracción hacia arriba, sin encimar una con otra.
4. Por turnos cada jugador levanta dos o más tarjetas cuya suma sea uno. Por ejemplo, un jugador podría sacar las tarjetas $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{6}$, porque la suma de estas fracciones es igual a uno.



5. Cada jugador levanta sus tarjetas que suman uno y las muestra a los demás jugadores. Verifican que la suma es uno, con los dibujos de las fracciones, como se muestra a la izquierda.

6. Si el jugador que levantó las tarjetas acierta, se queda con ellas. Si se equivoca, las coloca nuevamente en el lugar donde estaban y el turno es para el siguiente jugador.
7. Cuando los jugadores ya tienen tarjetas ganadas, si quieren pueden usar una o varias de las que tienen, para completar el uno con una o varias de las que quedan sobre la mesa. Por ejemplo, si un jugador tiene las tarjetas $\frac{1}{4}$ y $\frac{5}{8}$ podría levantar la tarjeta $\frac{1}{8}$, porque la suma de las tres fracciones es igual a uno.
8. El juego termina cuando ya no quedan tarjetas sobre la mesa.
9. Gana el jugador que logra levantar más tarjetas.

Actividad: ¿Quién se acercó más?

Contenido programático: Conversión de fracciones comunes a fracciones decimales y viceversa.

Objetivo: En este juego los niños aprenden a aproximar la longitud de varias fracciones de uno o de dos metros y aplican la equivalencia y suma de las fracciones.

A. En esta actividad y en las siguientes, los niños calculan la medida de una longitud con fracciones del metro y verifican quién se aproximó más a la medida correcta.

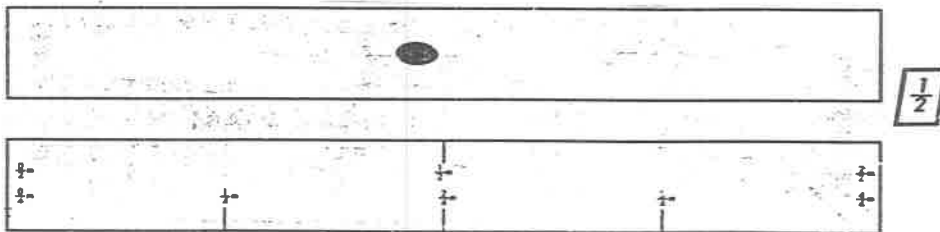
Material. (Anexo B)

Tres tiras de cartoncillo para cada equipo. Las tiras deben de ser de un metro de largo por 10 centímetros de ancho, subdivididos de la siguiente manera:

- . Una tira sin divisiones, con un extremo iluminado de rojo. Esta tira puede simplemente dibujarse en el piso.
- . Una tira dividida en medios y en cuartos.
- . Una tira dividida en quintos y décimos.
- . Una piedra para señalar en la tira blanca.
- . Objetos pequeños como corcholatas o botones, para cada miembro del equipo.

1. El maestro organiza a los niños en equipos de tres a cinco niños.

2. Entrega a cada equipo solamente dos tiras: la tira sin divisiones y la tira dividida en medios y cuartos. Los niños observan las tiras y las subdivisiones que tienen para que se den cuenta de las magnitudes de las fracciones.
3. Uno de los niños de cada equipo pone la tira sin divisiones sobre la mesa o en el suelo de manera que puedan verla los demás niños. El mismo niño tiene la otra tira volteada con el lado que tiene divisiones hacia abajo.
4. El mismo niño coloca la piedra sobre cualquier lugar de la tira en blanco.
5. Los otros niños del equipo ven la piedra y anotan en su cuaderno o en un papel qué distancia creen que hay entre el extremo de la tira iluminado en rojo y la piedra.
Para escribir la distancia, sólo se vale usar las fracciones de metro anotadas en la tira, es decir, medios y cuartos. También pueden expresar la distancia como la suma de fracciones, por ejemplo $1/4 + 1/2$.
6. Cada niño muestra la fracción que escribió y usa la tira con divisiones para medir esa longitud, pone su objeto sobre la tira en blanco para indicar que esa fue su medida. Cuando todos hayan puesto su objeto, ven cuál es el que quedó más cerca de la piedra. Por ejemplo, si un niño calculó la medida en medio metro coloca su objeto como se muestra:



7. El niño que se aproximó más, gana un punto. En caso de que dos o más niños empaten, cada uno de ellos se anota un punto.
8. Para continuar el juego se elige a otro niño para que coloque la piedra sobre la tira en blanco.
9. El juego termina cuando todos los niños han colocado una vez la piedra sobre la tira en blanco.
10. Gana el niño que acumule más puntos.

10. Gana el niño que acumule más puntos.
11. La misma versión de este juego puede variarse utilizando la tira dividida en quintos y décimos en lugar de la tira en medios y cuartos. Se procede de la misma manera que con los medios y los cuartos.

B. Es el mismo juego que el de la actividad anterior con modificaciones.

1. Se utilizan al mismo tiempo las dos tiras divididas: la tira de medios y cuartos y la tira de quintos y décimos.
2. Los niños calculan la medida que hay entre el extremo rojo de la tira y la piedra, ahora utilizan al mismo tiempo medios, cuartos, quintos y décimos.

C. Es el mismo juego que el de la actividad anterior con modificaciones.

Material. (Anexo C)

. Cuatro tiras de cartoncillo, para cada equipo. Tres de las tiras son las mismas que las de las versiones anteriores. La cuarta tira también es de un metro de largo por 10 centímetros de ancho, pero dividida en tercios y en sextos.

1. Para expresar la distancia entre el extremo rojo y la piedra se trata de usar solamente las fracciones de medio que están anotadas en las tiras, es decir, medios, cuartos, tercios, quintos y décimos. Para expresar las distancias pueden usar una sola fracción o dos o más de estas fracciones.
2. Para determinar quién se acercó más a la medida correcta, cada niño muestra la fracción que escribió y usa la tira que tenga esa subdivisión para poner su objeto sobre la tira en blanco. Si el niño utilizó más de una fracción, usa las tiras necesarias para colocar su objeto sobre la tira.

Por ejemplo, si un niño calculó la distancia en $1/2$ y $1/10$ de metro, usa las tiras subdivididas en medios y décimos para señalar esa distancia en la tira en blanco y coloca su objeto.

D. Es el mismo juego que el de la actividad anterior con modificaciones en el material.

Material. (Anexo D)

- . Una tira en blanco de dos metros de largo en lugar de la tira de un metro.
 - . Se utilizan las mismas tres tiras divididas en medios, cuartos, tercios, sextos, quintos y décimos que se usaron en las versiones anteriores.
1. Un niño del equipo coloca la piedra sobre cualquier lugar de la tira de dos metros.
 2. Los otros niños del equipo calculan la distancia que van entre el extremo rojo y la piedra usando medios, cuartos, quintos, décimos, tercios y sextos de un metro.

Actividad: Combinando monedas.

Contenido programático: Manejo y comparación de fracciones a partir de modelos físicos.

Objetivo: Esta actividad pretende que el niño comprenda las relaciones de equivalencia y de orden.

Material: Fichas de diferentes tamaños y colores que representan moneda de veinte, diez, cinco, dos y uno nuevos pesos, cuaderno y lápiz. (Anexo E)

A. Se introduce al tema invitando a los alumnos a comentar sobre la importancia de manejar monedas, las cuales tienen un valor que el hombre les ha dado, responde a las necesidades que la realidad le impone, ese valor se transforma en monedas, billetes, cheques. Aquí en el aula podemos darle valor a las fichas con la que trabajarán, sustituyéndolas por monedas.

Un alumno escribe en el pizarrón la relación de colores y el valor de cada ficha: rojo = 20, azul = 10, amarillo = 5, verde = 2 y rosa = 1.

1. Se organizan equipos de cuatro niños por afinidad.
2. Se entrega a cada equipo 25 fichas: 1 roja, 3 azules, 6 amarillas, 5 verdes, 10 rosas; el tamaño va en proporción al valor que representa,
3. Los niños se turnan para encontrar fracciones equivalentes.
4. Las van registrando en su cuaderno.
5. El niño que no encuentre la relación, cede el turno a otro compañero.
6. Gana el niño que encontró más equivalencias en cada equipo.

* Posibles equivalencias:

$$1 = \frac{2}{2} = \frac{4}{4} = \frac{10}{10} \quad 2 = \frac{4}{2} \quad 3 = \frac{6}{2} \quad \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{5}{10} \quad \frac{2}{2} = \frac{10}{10} \quad \frac{1}{5} = \frac{2}{10} \quad \frac{2}{5} = \frac{4}{10} \quad \frac{3}{5} = \frac{6}{10}$$

B. Otra actividad de combinar monedas.

Objetivo: Encontrar relación de orden en fracciones.

1. Se les pide a los alumnos que organicen nuevos equipos de cuatro elementos.
2. Se entrega el material, 25 fichas de colores, las mismas descritas con anterioridad.
3. Los niños deciden quien inicia el juego, para encontrar la relación mayor que, menor que.
4. Tomarán en cuenta que en cada equipo no deben repetirse las relaciones.
5. Gana el que encuentre más relaciones.

* Posibles relaciones: $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$ $\frac{2}{5} < \frac{7}{10}$ $\frac{3}{5} > \frac{2}{10}$

3.7.2. Representación Gráfica.

Actividad: Encontrar fracciones.

Objetivo: Ejercitar su pensamiento lógico en la solución de problemas que impliquen fracciones.

Material: Cuaderno, lápiz, colores.

3.7.2. Representación Gráfica.

Actividad: Encontrar fracciones.

Objetivo: Ejercitar su pensamiento lógico en la solución de problemas que impliquen fracciones.

Material: Cuaderno, lápiz, colores.

A. Mediante consignas y en trabajo de equipo, el niño resolverá gráficamente algunas interrogantes sobre fracciones.

Primeras actividades:

1. Repartir 2 melones entre 8 personas.
2. Repartir 3 melones entre 2 personas.
3. Repartir 5 melones entre 4 personas.

Segundo grupo de actividad.

1. Si a una persona le dan $\frac{3}{8}$ ¿Cuántas sandías necesito para cuatro personas?
2. Si a dos personas se les da $\frac{4}{9}$ ¿Cuántas sandías necesito para cinco personas?
3. Si a tres personas les doy $\frac{4}{5}$ ¿Cuántas sandías necesito para 6 personas?

* Los niños razonan de diferente manera ante una situación. Se prevén diferentes respuestas.

En sesión grupal.

El maestro pide a los alumnos que le proporcionen las respuestas, mismas que anota en el pizarrón, con el fin de que los niños contrasten sus resultados con los demás.

Actividad: Reunir en subgrupos objetos de un conjunto.

Contenido programático: Representación de las partes de un entero o de un conjunto.

Objetivo: Definir la fracción en un conjunto.

Material: Lápiz, cuaderno, colores, pizarrón.

A. Se les pide a los alumnos dibujar tres conjuntos: uno con 30 dulces, otro con 28 paletas y un último con 36 chocolates. El trabajo se hace individualmente.

Conjuntos:

A = dulces, B = paletas, C = chocolates.

Primera versión.

1. Del conjunto A señala $\frac{3}{6}$ con el color azul y con el amarillo $\frac{1}{3}$ de dulces.
2. Del conjunto B señala $\frac{2}{7}$ con el color verde y con el rosa $\frac{1}{4}$ de paletas.
3. Del conjunto C señala $\frac{2}{9}$ con el color rojo y con el morado $\frac{1}{4}$.

*Suponemos que los niños de sexto grado están llegando a un pensamiento lógico que los hace capaces para obtener el número de objetos de un conjunto sin que sea éste igual al numerados, por ejemplo $\frac{9}{10}$ de 10 cosas.

Segunda versión.

1. De las fracciones que manejan en los conjuntos A, B y C.
2. Se establece la relación de orden.

Tercera versión.

Repartir dulces, paletas y chocolates.

1. Se les dan los siguientes cuestionamientos:
2. Si reparto 30 dulces a 4 niños ¿Cuántos tocan?
3. Si reparto 28 paletas a 14 niños ¿Cuántas le tocan?
4. Si reparto 36 chocolates a 6 niños ¿Cuántos le tocan?

3.7.3. Representación simbólica.

Actividad: Obtener fracciones.

Contenido Programático: Representación de las partes de un entero o de un conjunto.

Material: Útiles escolares, cuaderno, lápiz, pizarrón, gis.

A. A nivel grupal y dando oportunidad a que participen los alumnos.

1. El maestro pide a los niños que saquen de sus mochilas los colores y el juego de libros.
2. Les pide que separen 3 colores de los que tienen en total (pueden ser 12 o 24) y que digan de qué fracción se trata, lo mismo con los libros separamos 6 del total (8 o 9) qué fracción es.
3. El maestro selecciona 12 vidrios de los 16 del ventanal y les pide que digan de qué fracción se trata.
4. Los niños registran en sus cuadernos las fracciones.
5. El maestro les pide que encuentren otras fracciones de conjuntos de cosas del contexto escolar. Las posibilidades son muchas, pueden ser: niños, niñas, bancos, árboles, salones, puertas, etc.
6. Los niños leen sus producciones y las escriben en el pizarrón.
7. Quienes encontraron limitaciones, al conocer el trabajo obtenido por sus compañeros, se animan a buscar situaciones similares.

Actividad: Buscando fracciones.

Contenido programático: Simbolización de fracciones con números racionales de la forma a/b .

Material: Lápiz, cuaderno.

A. Individualmente resuelven problemas razonados que la maestra dicta.

1. ¿Qué fracción de una semana son 5 días?
2. ¿Qué fracción de un mes de 30 días son 9 días?, ¿y 15 días?
3. ¿Qué fracción del día son 3 horas?, ¿y 24 horas?
4. ¿Qué fracción del día es cuando han transcurrido 6 horas?
5. ¿Qué fracción del año son 5 meses?, ¿y 7 meses?
6. ¿Qué fracción del metro son 30 cm?, ¿y 80 cm?

A continuación se solicitará que cada uno de los alumnos elabore una fracción con información de lo que él conoce que forma parte de su ambiente.

Otra opción es que se integren equipos de trabajo y que cada equipo escoja un evento en el cual pueda describirlo empleando las fracciones; una vez formada o escrita la presentará a los demás equipos para que participen evaluando, si es acertada o que se indique la modificación.

Las actividades señaladas tienen la finalidad de que el niño evolucione en su aprendizaje sobre el concepto de fracción, por lo cual la evaluación partirá desde el primer encuentro entre maestro y alumno, al inicio del año escolar se realizará una evaluación diagnóstica con el fin de valorar y determinar el nivel de conceptualización de los alumnos en las nociones matemáticas: el concepto de número y la noción de fracción para poder orientar la enseñanza-aprendizaje hacia los aspectos que descubre la investigación.

La libertad que tiene el maestro para adecuar contenidos, permite seleccionar aspectos de las matemáticas en los que los juegos tendrán un lugar; en estas actividades donde participarán los alumnos y que servirán como un medio en las cuales la actividad del niño será espontánea, se evaluará el interés por participar y los momentos en que se pierda el interés, qué provocó ello y qué acciones se realizaron para reestablecerlo.

En el trabajo de equipos un problema que se presenta es el control del mando, para ello se evaluará el proceso de democratización que se produzca al interior de los equipos, registrando la manera en que cada integrante sea capaz de respetar la opinión del otro y ayudar a quienes tengan dificultad por resolver un problema o para entender o comprender las indicaciones de los juegos, la observación de las conductas de los alumnos permitirá detectar la existencia de los líderes, en este caso,

responsables, cooperativos y con preocupación por sus demás compañeros, situación que facilitará u obstaculizará el trabajo grupal.

Las actividades pretenden tomar en consideración varios aspectos para desarrollar los conocimientos matemáticos tales como:

La capacidad de anticipar y verificar resultados.

La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición y cálculo.

La responsabilidad en la participación de las diversas actividades.

Los instrumentos que se utilizarán para evaluar las actividades serán: un registro personal acerca de juegos ganados, juegos perdidos y los resultados que obtuvieron; un registro del grupo en donde se señalen los procesos que se siguieron en las actividades, las dificultades que se tuvieron así como las actividades de los participantes; un registro anecdótico en donde se anotarán las acciones no cotidianas y extraordinarias que se produzcan en el trabajo.

La acreditación mensual necesaria para el control administrativo del alumno en matemáticas incluirá: los juegos, los ejercicios diarios, y una prueba mensual, lo que será motivo de una decisión grupal en cuanto al valor que se le dará al respecto.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- ALEKSANDROV, y otros. Visión general de las matemáticas, en Ant. La Matemática en la escuela I. México, UPN, 1993. 371 pp.
- * AVILA Storer, Alicia. La fracción: Una expresión difícil de interpretar. Revista Pedagogía No. 17 Vol. 6, México.
- BOHOSLAVSKY, Rodolfo. Psicopatología del vínculo profesor-alumno, en Glazman, Raquel. La docencia: entre el autoritarismo y la igualdad. México, Ed. El Caballito, 1895
- BROUSSEAU, Guy. Efectos y paradoja del contrato didáctico. Ant. La Matemática en la escuela II. México UPN. 1993. 330 pp.
- CAMPOS, Miguel. La estructura didáctica. Propuesta didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales, México UPN. 1993. 400 pp.
- DIETRICH, H. Lecturas sobre el desarrollo del conocimiento científico. Ed. Cultura Popular, 1980.
- EDWARDS, R. Verónica. La relación de los sujetos con el conocimiento. Cuadernos de Información Educativa No. 19, México, 1985
- * FERH, Howard F. Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas, en: Ant. La Matemática en la escuela II, México UPN. 1993. 330 pp.
- FILLOUX, Jean Claude. Aspectos sociales de la educación. Barcelona, Oikos, Tau., 1976
- FISHER, Ernest. La necesidad del arte, en: Ant. El lenguaje en la escuela. México, UPN, 1988.
- FLAVELL, John. La naturaleza del sistema, en: Ant. La Matemática en la escuela I. México, UPN. 1993. 371 pp.
- JACKSON, P. W. La monotonía cotidiana, en: Ant. Grupo Escolar. México, UPN, 1985. 245 pp.
- KAMII, Constance. Principios de enseñanza, en: Ant. La Matemática en la escuela II. México, UPN. 1993. 330 pp.
- LAGRANGE, H. La escuela y la reproducción de las clases sociales, en: Lowmy. Sobre el método marxista. México, Ed. Grijalbo. 1974

- LURIA y otros. Psicología y Pedagogía. España, Ed. Akal, 1979
- MERINO, G. M. El redescubrimiento como base de la enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales, en: Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza. México. UPN. 1988
- MESERVE, B. y Sobel. Conjuntos de números, en: Ant. Ls Matemática en la escuela I. México. UPN. 1988. 330 pp.
- MORENO, Monserrat. Problemática Docente, en: Ant. Teorías del aprendizaje. México, UPN, 1990. 450pp.
- * _____ La Pedagogía Operatoria. Col Carbonell, Barcelona, Ed. Laia. 1983.
- MUÑOZ I. Carlos. en Antología: Política Educativa en México. México, UPN. 1988
- NASSIF, Ricardo. Los múltiples conceptos de la educación. en: Ant. Medios para la enseñanza. México, UPN, 1986.
- NOT, Luis. El conocimiento matemáticos, en: Ant. La Matemática en la escuela II. México, UPN. 1993. 371 pp.
- PALACIOS, Jesús. La cuestión escolar. Barcelona, Laia, 1981.
- PIAGET, Jean y BÄRBEL, Inhelder. Génesis de las estructuras elementales. en: Contenidos de Aprendizaje, México, Ed. Fernández, 1990.
- _____ El nivel sensoriomotor, en: Ant. La Matemática en la escuela I. México. UPN. 1993, 371 pp.
- QUIROZ, Rafael. El maestro y el saber especializado. DIE CINVESTAV IPN, México, 1987
- ROCKWELL, Elsie. Los sujetos y sus saberes. La escuela: lugar de trabajo docente. Descripciones y debates, México, Cuadernos de Educación, 1986.
- RODRIGUEZ, César. Desarrollo cognoscitivo del niño rural, en Ant. La Matemática en la escuela I. México, UPN. 1993. 371 pp.
- S.E.P. Contenidos básicos, Educación Primaria, México, 1982
- _____ Guía para el maestro de educación primaria. México, 1992
- _____ Juega y aprende Matemáticas. México, 1992

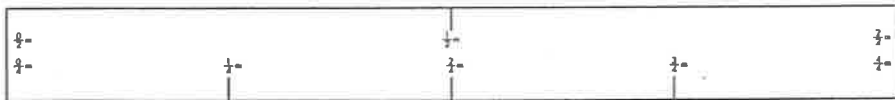
APENDICE A

ANEXOS

ANEXO A

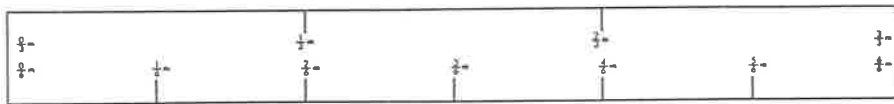
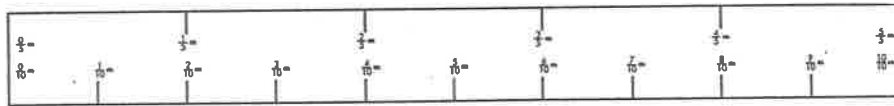
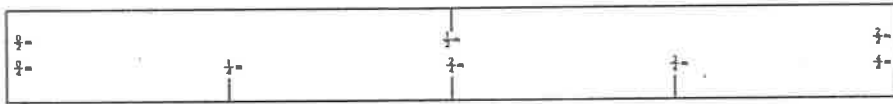
ANEXO B

B



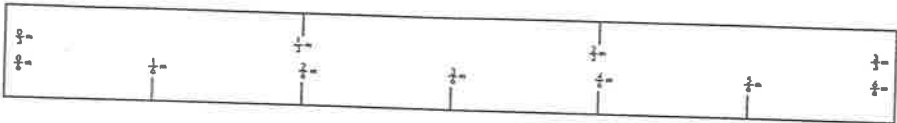
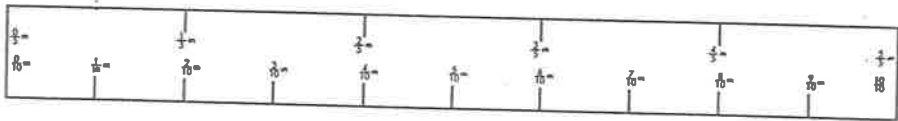
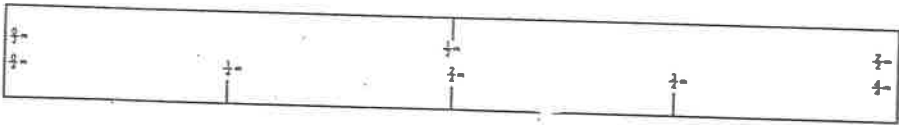
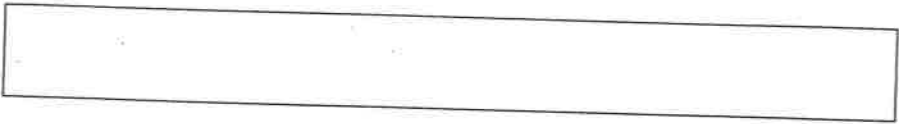
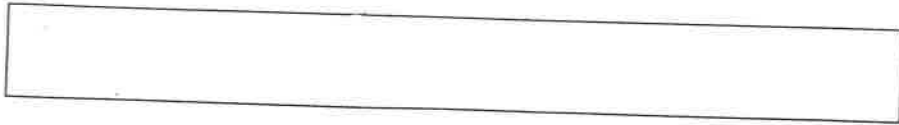
ANEXO C

C



ANEXO D

D



ANEXO E

E

