



581325
UNIVERSIDAD DEL VALLE 2
DE MEXICO 2ej

PLANTEL LOMAS VERDES

Con estudios Incorporados a la Universidad Nacional
Autónoma de México Número de Incorporación 8813-25

ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS A TRAVES DE
JUEGOS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A

CONSUELO FRANCISCA AVILA BELTRAN

DIRECTORA DE LA TESIS:

LIC. MARIA ISABEL GALGUERA MARTINEZ

ASESORA DE LA TESIS:

LIC. MARIA ANGELINA AGUILERA GOMEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Naucalpan de Juárez, Edo. de México., 1991.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	7
CAPITULO II	
EL JUEGO	17
CAPITULO III	
ACTIVIDADES DE JUEGO PARA FAVORECER EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN LAS MATEMATICAS	25
CAPITULO IV	
APLICACION DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LAS MATE- MATICAS A TRAVES DE JUEGOS EN NIÑOS DE 5º AÑO DE PRIMARIA	32
CAPITULO V	
SECCION DE RESULTADOS	36
CAPITULO VI	
DISCUSION	41
ANEXO 1	46
ANEXO 2	50
ANEXO 3	70

	Pág.
APENDICE 1	71
APENDICE 2	72
APENDICE 3	73
BIBLIOGRAFIA	74

INTRODUCCION

Gradualmente la educación matemática ha ido adquiriendo importancia por la aplicación que ésta tiene en las funciones de la vida diaria. Desde los cálculos simples tales como actividades de compra-venta, distinguir entre tamaños, pesos, formas, etc.; hasta las operaciones que se requieren para utilizar una computadora implican conocimientos matemáticos.

Es por eso, que la sociedad actual exige cada día más profesionales especializados en la materia, por lo cual, el ser humano necesita tener una adecuada y sólida preparación en esta área, cuyas bases se establecen en la escuela primaria.

Al inicio del estudio de las matemáticas, el alumno se tropieza con muchas dificultades y considera la materia difícil; y en la mayoría de los casos el problema radica en la enseñanza, es decir, en los métodos y técnicas que el profesor utiliza, basados generalmente en la enseñanza tradicional, que tiene como una de sus características fundamentales la exposición por parte del maestro en donde éste dice "cómo" deben resolverse los problemas, obstaculizando la activa participación del alumno, fomentando la memorización y repetición de fórmulas y procedimientos, impidiéndole así que encuentre sus propias soluciones, generalizaciones y abstracciones,

características esenciales de las matemáticas; acarreado así una falta de interés y motivación por parte del alumno.

Con la enseñanza tradicional de las matemáticas, el niño va perdiendo su creatividad, cosa que se pone de manifiesto en años posteriores a la primaria, ya que aunque el niño acredite sus exámenes, en los años escolares de educación media y media superior se comprueba que sólo lo logró a través de la memoria y que no tuvo un aprendizaje significativo y por lo tanto, no es capaz de dar soluciones creativas a nuevos problemas, además de seguir viendo en las matemáticas algo difícil y aburrido.

El problema principal radica tal vez, en que los maestros no han prestado mucho interés a las características propias del pensamiento del niño en edad escolar; y no visualizan de que tomándolas primordialmente en cuenta podría promover el interés del niño en las matemáticas y en todo el proceso de aprendizaje en general. Teniendo esto presente y utilizando el método adecuado, se propiciaría a que el niño piense, reflexione y explore el problema para llegar a la respuesta, con ello se logra que el niño entienda y esté seguro de dicha respuesta, ya que en éste sentido será dada en sus propios términos y no en los del profesor.

Además en los sistemas tradicionales de instrucción,

se manejan símbolos por completo abstractos, con poco o ningún contacto con la realidad física y concreta del niño, olvidando que es hasta la adolescencia cuando los seres humanos desarrollamos esta capacidad de aprender a través de la interacción con abstracciones.

Debemos recordar así mismo, que en la edad escolar el niño requiere del apoyo perceptual para el manejo de símbolos; y la utilización de la recién instaurada "función simbólica" tiene como una de sus manifestaciones claves el juego; es a través de ésta que el niño puede dotar a los objetos de características y funciones que no están dimensionalmente ligadas a ellos: una escoba puede ser un caballo, una nave espacial o una espada; y con esta sustitución de funciones el niño puede integrar a su mundo el simbolismo.

En tales circunstancias, el presente trabajo muestra que los resultados en el aprendizaje de las matemáticas en los niveles elementales pueden mejorarse significativamente, modificando las estrategias de enseñanza, si al diseñar éstas se toman en cuenta las características del pensamiento de los niños. En este caso la estrategia metodológica utilizada para la enseñanza de las matemáticas a niños de 5o. año de primaria se ha diseñado tomando en cuenta los siguientes principios:

- a) El conocimiento no se transmite, se elabora.
- b) La elaboración del conocimiento sólo es posible a través de la actividad.
- c) La actividad a través de la cual los niños elaboran el conocimiento, va de la actividad material a la actividad mental pasando por la actividad verbal.
- d) Los objetivos de la educación en general y especialmente la educación elemental deben estar enfocados al desarrollo de las capacidades, habilidades, actitudes y hábitos en los niños, que les permitan resolver con éxito problemas cada vez más complejos.

De acuerdo a ésto, el objetivo principal de esta tesis es: que después de aplicar un programa de enseñanza de matemáticas por medio de juegos al grupo experimental de niños de 5o. año de primaria, el alumno sea capaz de resolver sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números racionales expresados por medio de fracciones, así como de señalar las relaciones de equivalencia y desigualdad entre números. Resoluciones que ha de obtener con mayor éxito que el grupo control.

Se aplicó un pretest y un postest para ambos grupos;

y con los resultados obtenidos en este último, se observa una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental, ya que dicho grupo obtuvo puntajes más altos que el grupo control en la prueba diseñada para medir conocimientos matemáticos.

Por lo que se puede concluir que al diseñar programas en donde se tomen en cuenta las características propias de la edad de cada niño y además que incluya el juego, ya que está probado que se trata tal vez de la actividad más importante para los niños, nos da oportunidad de lograr una enseñanza activa y de gusto para ellos; pero además planeada para desarrollar en los niños habilidades y capacidades matemáticas; así como también iniciativa, creatividad y otras características útiles y necesarias en la resolución de problemas, propiciando así el desarrollo de actitudes cada vez más positivas en relación no sólo con las matemáticas, sino con los problemas en general.

La secuencia a seguir en el presente trabajo es la siguiente: en el Cap. I se analizarán los antecedentes de la enseñanza de las matemáticas, así como parte de la Teoría de Piaget, exponiendo brevemente la formación del conocimiento lógico-matemático. Posteriormente, en el Cap. II, se hablará de la importancia del juego dentro de desarrollo del niño, para así pasar a exponer algunas de las actividades de juego

que pueden ser utilizadas en el aula en el Cap. III. Finalmente, desarrollar la aplicación del programa y mostrar cómo se llegó a los resultados obtenidos ya mencionados.

sas maneras; J. Hernández (1983) habla de por lo menos tres sentidos: 1) el periodo que va desde una fecha que varía según los diferentes autores hasta nuestros días (1870 aprox.), 2) a las nuevas materias introducidas a los programas de educación primaria y media y; 3) a toda la serie de movimientos implícitos en los dos anteriores.

Desde aquella época se han realizado profundas modificaciones en los programas de matemáticas, a las cuales se les ha llamado precisamente "matemáticas modernas", pero además; los docentes en general, debido a ésto, han visto la necesidad de un cambio de planes, es decir, de introducir nuevos métodos y técnicas para enseñar matemáticas.

Dichas reformas han sido discutidas públicamente en diferentes países como Estados Unidos, Francia y España entre otros, con la participación de sus mejores matemáticos, lo que sirvió para darse cuenta que la dificultad no estaba en el grado de comprensión de los alumnos, sino en la falta de conocimiento por parte del profesor para utilizar el método o la didáctica apropiada para enseñar.

Otra falla que registra la conducción del aprendizaje de las matemáticas y en ciertos casos de todas las materias en la escuela primaria surge del desconocimiento por parte del maestro de una teoría del desarrollo del aprendizaje infan-

til que sirva de base para la planificación escolar y el tipo de actividades que han de ser llevadas a cabo (O.V. Oñativia, 1983).

Además, desde siempre las matemáticas han sido vistas como algo difícil de aprender; ya que son éstas las que más exigen el desenvolvimiento del razonamiento, facultad fundamental de todos los seres humanos. La comprensión de las matemáticas implica la utilización del nivel más abstracto del pensamiento humano, es por eso, que al inicio de su estudio el alumno se tropieza con muchas dificultades, ya que al entrar a la escuela primaria el niño se encuentra en la etapa preoperacional o al inicio de la etapa de las operaciones concretas, y muchas veces; el maestro no toma en cuenta este aspecto y utiliza métodos con los que cree el niño aprenderá; sin darse cuenta que solo fomenta la memorización y repetición de fórmulas y procedimientos.

La escuela tradicional ha visto la enseñanza de las matemáticas como la transmisión de una serie de recetas por parte del maestro, cuando el papel real de éste es cuidar que el niño tenga oportunidad de llevar a cabo diferentes tipos de actividades que le ayudarán a fomentar la construcción de las estructuras mentales en donde se asienta el conocimiento matemático.

La enseñanza tradicional de las matemáticas utiliza modos preestablecidos de operar, no prepara para el verdadero razonamiento, obliga al individuo a aprender mecánicamente... "no enseña a razonar" (O.V. Oñativia, 1983).

En términos generales, la metodología de la ciencia y en especial de las matemáticas, han sufrido una acelerada serie de cambios, que en determinado momento crean más desconciertos que aciertos en la implementación de las técnicas educativas y la distribución de los contenidos programáticos. Entonces, estos cambios afectan no solo a los contenidos de enseñanza, sino a la forma de enseñarlos con relación a los métodos didácticos, a los planes y a los programas. Por ésto, no sólo es necesario introducir nuevas metodologías, sino conocer la psicología del educando.

Por consiguiente, no hay que olvidar la activa participación de algunos pedagogos interesados en la modernización de la enseñanza de las matemáticas, en base a los estudios hechos por la psicología del aprendizaje, principalmente los trabajos de Piaget. Por tal motivo, trataré de explicar en términos generales dicha teoría.

Dice Piaget que el número es una estructura mental que construye cada niño mediante una aptitud natural para pensar, en vez de aprenderla del entorno.

Según la teoría de Piaget (1932) el conocimiento lógico-matemático y el conocimiento físico son los dos polos principales del conocimiento. El conocimiento físico es el conocimiento de los objetos de la realidad exterior que pueden conocerse mediante la observación. Por otra parte, el conocimiento lógico-matemático es el que se compone de relaciones construidas por cada individuo. Por ejemplo, cuando se nos muestran dos fichas, una roja y otra azul; el color y el peso son conocimiento físico. Las fichas son realmente observables, pero la diferencia que entre ellas establezca el sujeto no lo es, esto sería conocimiento lógico-matemático. La relación que establece el sujeto entre los objetos depende de él mismo.

El niño progresa en la construcción del conocimiento lógico-matemático mediante la combinación de las relaciones simples que ha establecido entre objetos previamente.

Piaget admitía que el conocimiento se daba mediante fuentes internas y externas. Decía que el conocimiento físico es adquirido en parte por el medio externo al sujeto, y que la fuente del conocimiento lógico-matemático es interna.

El punto de vista de Piaget contrasta claramente con el de aquellos que enseñan las matemáticas, ya que éstos

creen que el niño aprende los conceptos de los números abstra-
yendo "propiedades numéricas" de la misma manera que abstraen
el color, la forma, etc..

Para la abstracción de las propiedades de los objetos,
Piaget usó el término "abstracción empírica" (o simple) y
para la abstracción de número usó el término "abstracción
reflexionante". En la primera, el niño sólo toma en cuenta
una característica del objeto e ignora las otras; la segunda
se refiere a la construcción de relaciones entre objetos.
Piaget afirma que una no puede darse sin la otra en la realidad
psicológica del niño; por ejemplo, el niño no puede construir
la relación "diferente" si no puede observar propiedades dife-
rentes en los objetos. El niño no podría construir conocimien-
to físico si no contara con un marco de referencia lógico-
matemático que le permitiera relacionar nuevas observaciones
con el conocimiento que ya tenía. Esto es especialmente válido
en los periodos sensoriomotor y preoperacional, en los cuales
la abstracción reflexionante no puede darse independientemente
de la abstracción empírica, aunque posteriormente a estas
etapas si puede ser posible. Por ejemplo, una vez que el
niño mediante la abstracción reflexionante ha construido el
número, es capaz de operar con números y hacer $4 + 4$ y
 4×2 ; mediante la abstracción reflexionante.

Entonces, mediante la abstracción reflexionante el

niño construye el número, que es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño establece entre objetos; una es el orden, y la otra; la inclusión de clase o jerárquica. El orden, según Piaget, no se refiere al orden espacial, sino a poner en orden mental los objetos; y la inclusión de clase o jerárquica quiere decir que el niño incluye mentalmente uno en dos, dos en tres, tres en cuatro, etc.. Los niños pequeños no pueden llevar a cabo esta operación; pueden pensar en el todo pero no cuando piensan en las partes o viceversa.

Es hasta los 7 u 8 años aproximadamente, que el pensamiento de la mayoría de los niños se vuelve reversible, lo que se refiere a que son capaces de realizar mentalmente acciones opuestas de forma simultánea. Así pues, cuando los niños establezcan relaciones entre todo tipo de contenidos, su pensamiento se vuelve más móvil, lo cual da como resultado la estructura lógico-matemática del número.

De la manera en que el niño relaciona los objetos, ya sea formando clasificaciones, seriaciones, conjuntos, etc., surgen en la mente la representación simbólica y las operaciones (interiorización de la acción en el pensamiento). Pero cuando el razonamiento matemático trabaja directamente con símbolos, se trata ya de un pensamiento formal puramente.

Piaget contrasta con la suposición habitual de que

los números pueden ser enseñados a los niños por transmisión social, especialmente enseñando a los niños a contar; ya que el conocimiento social tiene como característica la arbitrariedad.

El conocimiento social es un conocimiento de contenidos y requiere como base al conocimiento lógico-matemático para su asimilación y organización. Se puede enseñar a los niños a dar una respuesta correcta a $3 + 4$, pero "no puede enseñárseles directamente la relación que subyace a esta adición" (C.K. Kemii, 1985).

En resumen, según Piaget el número no es de naturaleza empírica, el niño lo construye mediante la acción reflexionante al establecer relaciones entre objetos, es decir, los conceptos numéricos no pueden enseñarse. De acuerdo con Piaget, esto quiere decir que los profesores no enseñan matemáticas, sino que en realidad enseñan los aspectos más superficiales de éstas, como sumas o restas específicas y el significado convencional de ciertos símbolos.

Por todo lo anteriormente expuesto, es obvio que el clima y la situación que cree el maestro son cruciales para el desarrollo del conocimiento lógico-matemático. Existen algunas técnicas en la actualidad para enseñar matemáticas en la primaria, como lo son el uso de computadoras, métodos

audio-visuales, cuadernos de trabajo, etc.; y también se han venido usando los juegos, por la importancia que éstos tienen en el desarrollo de la inteligencia y en el desarrollo total del niño. Se ha demostrado que los juegos colectivos en la enseñanza de las matemáticas constituyen un medio suficiente y mucho mejor que las lecciones y las hojas de ejercicios para aprender la materia (Kamii y De-Clark, 1980). El mismo Piaget ha tomado como parte importante del desarrollo intelectual del niño; el juego, ya que lo considera como una actividad que le permite la construcción del conocimiento, da la posibilidad de ejercitar la iniciativa y desarrollar la inteligencia (O.A. Zupata, 1989).

La mayoría de los investigadores que han utilizado el juego como técnica para enseñar las matemáticas se han basado en la teoría de Piaget; en donde, el juego, junto con el lenguaje, el dibujo y la imitación; el niño representa a su modo lo que vive. Además, en la edad escolar el niño requiere del apoyo de material concreto para el manejo de símbolos. Una de las características de esta edad es la que Piaget llamó "función simbólica", la cual se manifiesta a través del juego.

Por consiguiente, los juegos, que en el aula son en su mayoría colectivos, proporcionan oportunidades para que los niños piensen. Por medio de los juegos los niños

se hayan emocionalmente implicados y mentalmente activos; y esto hace que aprendan más deprisa (C.K. Kamii, 1985).

En los juegos, los niños se percatan de su pensamiento y del pensamiento de los otros; y aprenden que pueden pensar por sí mismos, y con esta confrontación de puntos de vista, la capacidad de razonar en el ámbito lógico-matemático se vuelve progresivamente mayor, es decir, adquieren más confianza en sí mismos y se puede alcanzar la autonomía (moral e intelectual), objetivo de la educación según Piaget.

Algunos maestros se niegan a usar la técnica del juego dentro del aula, pues creen que ésta le restaría importancia y tiempo al programa escolar, sin saber o en algunos casos pasando por alto la importancia que tiene el juego dentro del desarrollo integral del niño, lo cual trataré en el siguiente capítulo.

CAPITULO II

EL JUEGO

El juego desde siempre ha formado parte de todas las culturas y ha representado un aspecto muy importante dentro del desarrollo y crecimiento de todos los niños; es una actividad natural que cumple un rol esencial en la formación de la personalidad y es de fundamental importancia para el desarrollo de la inteligencia.

A través del juego el niño adquiere habilidades físicas, adaptación social, puede fomentar la formación positiva del concepto de sí mismo, desarrolla roles sexuales adecuados, aprende a respetar el punto de vista de los demás, entre otras muchas cosas. En pocas palabras, el juego es una vía para formar las bases de su futura personalidad y le permite la construcción del conocimiento.

Desde hace algún tiempo, algunos pedagogos coinciden en que los niños pueden aprender de una manera más eficaz y amena a través del juego (O.A. Zapata, 1989). Sin embargo, no abunda la literatura que hable del valor del juego en el proceso de aprendizaje y son pocas las investigaciones que lo toman en cuenta. Es probable que debido a la poca información los profesores se muestran cerrados a usar en la práctica

real el juego; y la razón es muy simple, como explica G.R. Gómez (1979): "... por lo común no pueden desprenderse de la idea de que el tiempo destinado a juegos es tiempo robado al programa escolar"... No obstante, con esto los maestros pierden una herramienta didáctica esencial para que se de un verdadero aprendizaje, ya que todo juego es aprendizaje; es función, estímulo y formación del aspecto intelectual en el niño, le ayuda a plantear problemas a su desarrollo intelectual y resolverlos de acuerdo a sus capacidades.

Además, nadie puede negar que la mejor manera de aprender significativamente, es en donde la actividad resulta amena y agradable para el alumno; y en el caso de los niños en edad escolar qué mejor actividad para aprender que el juego.

Piaget (1932) demostró que el juego va a permitir al niño asimilar la formación de las categorías conceptuales y sus relaciones lógicas, además de que diferentes juegos permiten al niño madurar aquellos procesos que se requieren para el aprendizaje positivo de las diferentes materias en la escuela primaria; y hacen posible la adaptación social y emocional que es un requisito para dicho aprendizaje escolar.

En resumen, no es nuevo decir que el juego puede ser usado en todas las materias, en todos los niveles y grados de enseñanza; y que se obtienen grandes beneficios en la forma-

ción académica.

Específicamente hablando de la enseñanza de las matemáticas, Piaget (1932) dice que los juegos colectivos motivan al niño para pensar en combinaciones numéricas y recordarlas; considera que el juego, no es distinto del acto intelectual por su estructura, sino que la diferencia está en su finalidad. Piaget ve al conocimiento como un proceso cognitivo de estructuración, en el que el sujeto va construyendo las estructuras adecuadas para comprender la realidad; en donde el juego es un elemento esencial para asimilar ésta; por lo que resulta vital para el desarrollo infantil.

Por lo tanto, es importante decir, que los niños obtienen mayor número de experiencias y aprendizajes espontáneos por el juego y que a través de la experiencia escolarizada formal se lograrán aprendizajes significativos que permitan desarrollar los factores cognoscitivos, afectivos y sociales.

Por todas las razones ya expuestas con anterioridad, el juego es una herramienta sumamente valiosa para la enseñanza de las matemáticas en todo el nivel escolar, pues la capacidad y características de los niños no son satisfechas con explicaciones "adecuadas y oportunas".

Según la teoría psicogenética (Zapata, 1989), el

juego forma parte esencial de las etapas por las que progresivamente va pasando el niño, adquiriendo mayor grado de adaptación, cada una de estas etapas evolutivas está ligada a cierto tipo de juego.

Es necesario entonces mencionar dichas etapas para entender la evolución del juego para lo cual se retomará la clasificación de Piaget (Zapata, 1989), quien las divide en:

a) Juego ejercicio, b) juego simbólico y c) juego reglado.

a) El juego ejercicio aparece en la etapa sensomotora, de los 0 a los 18 meses aprox.; y son los que se realizan primero sobre el propio cuerpo (juntar y separar las manos, buscar y tomarse el pie, etc.) para después involucrarse con otros objetos (un chupón, una sonaja, etc.).

En la etapa escolar, que es la que nos interesa, se presenta este tipo de juego que consiste básicamente en la motricidad: correr, saltar, arrojar, etc.; y el maestro debe encargarse de darle un sentido didáctico para crear un ambiente de colaboración e integración en el grupo.

b) El juego simbólico logra su mayor desarrollo entre los 3 y 6 años aprox., y es donde los niños actúan "como

si ..."; es decir, "como si fueran un doctor, un chofer, etc." o "como si un pedazo de madera fuera un coche, un caballo, etc.". Aquí se da lo que Piaget (1951) llamó imitación diferida, en donde el niño puede reproducir acciones o sonidos en ausencia del modelo; usando símbolos, éste es un aspecto muy importante dentro del desarrollo del conocimiento; y se refiere a que el niño comienza a desarrollar la capacidad para representar o reemplazar alguna cosa que no se encuentra presente.

Piaget (1951), considera la imitación, parte de la función simbólica, como la unión entre la etapa sensoriomotriz y la inteligencia. Cuando el niño es capaz de interiorizar la imagen, puede imitar internamente, lo cual quiere decir que ha formado un símbolo mental.

Algunos estudios (Singer; 1973, Rosen; 1974) basados en la teoría de Piaget acerca del juego simbólico, llegaron a la conclusión de que es un modo integral de resolver problemas, de "sentir", de aprender a dominar o de experimentar nuevos papeles (Newman y Newman, 1985).

El empleo de representaciones mentales y hechos le permite ir adquiriendo habilidad en el manejo de números y clasificación, así como de comprender la conservación. Logran entender la reversibilidad de las operaciones físicas, pues

ya no se estancan sólo en un aspecto de la situación, es decir, pueden volver mentalmente sobre los diversos pasos de un problema.

c) El juego reglado aparece desde los 4 años, pero se consolida hacia los 7 años de edad, que es cuando se inicia la formación del pensamiento lógico-concreto; y uno de los grandes logros de esta etapa es lo que Piaget llamó "operaciones" lo que da como resultado una inteligencia operacional que le permite al niño actuar de una manera mucho más adaptativa a la realidad.

Como consecuencia de ésto, el niño ahora es capaz de cooperar y comprender el punto de vista de los demás; y por consiguiente ya es capaz de participar en el juego reglado, que aunque trae implícito al juego ejercicio y al juego simbólico, éste es la culminación de los procesos lúdicos. En esta etapa, el niño ya debe contar con ciertos aspectos psicológicos que le permitan participar en el juego reglado o formal: el niño juega voluntariamente, debe ser consciente de que puede ganar o perder y ya acepta las reglas que se impongan para dicho efecto (Stton-Smith, 1971). En lo que se refiere a las reglas del juego Jean Chateau (1988) (citado por Zapata, 1989) dice: "el niño ama la regla, en ella encuentra el instrumento más seguro de su afirmación; por medio de ella manifiesta la permanencia de su ser, su voluntad, su autonomía".

Esta explicación breve de la evolución general nos muestra lo importante que es éste en el desarrollo total del niño, en la conformación de una personalidad sana y equilibrada, en el desarrollo intelectual adecuado y en el valor de las relaciones sociales que estructura.

Para finalizar, es importante mencionar algunas investigaciones que se han llevado a cabo relacionadas con el juego: Entre 1970 y 1972, en Estados Unidos se realizó el proyecto "Escuela para pensar de Tyler", por medio de la cual se proporcionó a los niños actividades estimulantes para que los estudiantes pudieran desarrollar y ejercitar sus comportamientos en áreas con pocas o muchas condiciones propias. En esta escuela partían del principio de que para el niño: jugar es pensar, así que todas las actividades eran a base de juegos; y concluyeron que estas experiencias fueron muy beneficiosas tanto para los niños como para los maestros.

En Argentina (G.R. Gómez, 1979) a través de la aplicación de juegos en el aula, los resultados obtenidos fueron exitosos ya que se vió que éstos producen altos beneficios en el desarrollo del pensamiento matemático del alumno, sin necesidad de cambiar los programas ya establecidos.

Entre 1980 y 1981, también en los Estados Unidos Kamii y DeClark aplicaron un programa a niños de primer curso

de enseñanza de matemáticas a través de los juegos, lo que las llevó a concluir que de esta manera los niños eran más activos mentalmente, que cuando usaban cuadernos de ejercicios.

En Chile (Duran van Cauwlaert y cols., 1989) se han puesto en práctica programas que trabajan con material concreto en educación básica y media, éstos se refieren básicamente a la utilización del juego, lo cual ha dado como resultado una mejor interacción alumno-profesor y un gran entusiasmo por el aprendizaje por parte del alumno. Para lograr esto, en Chile se organizaron talleres a solicitud de los profesores, cuyo objetivo fundamental es construir material didáctico concreto, diseñado con base en juegos individuales y colectivos para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas y castellano. Estos talleres se han llevado a cabo desde 1984.

Retomando dichas investigaciones, sería importante que en todas las escuelas de educación primaria los maestros recibieran información sobre el juego y su utilidad en el aula; y que comprendieran que mediante el juego el niño crece, integra el pensamiento con las acciones; y por consiguiente, aprende. De aquí la importancia de mencionar algunas técnicas o actividades que se aplican en la enseñanza de las matemáticas y que vienen a enriquecer el proceso de desarrollo del niño.

CAPITULO III

ACTIVIDADES DE JUEGO PARA FAVORECER EL PROCESO DE
APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS EN LAS MATEMATICAS

Después de haber revisado algunos puntos de la teoría de Piaget en cuanto a la enseñanza, aprendizaje y pensamiento matemático y la importancia del juego en la vida del niño para su desarrollo integral, se pasará a revisar de manera muy general algunas de las actividades de juego dentro del aula que favorecen el pensamiento matemático de los niños (Piaget, 1932); así como algunas de las situaciones cotidianas que pueden ser aprovechadas para que el niño aplique o descubra conocimientos matemáticos (Piaget, 1936).

En los programas tradicionales de matemáticas, se dice que uno de los fines de su enseñanza es capacitar a los niños para que puedan resolver provechosamente problemas de la vida cotidiana, sin embargo, al llevarlo a la práctica, desde que ingresa a una institución escolar se enseña a resolver ejercicios a los que deben aplicarse "técnicas" ya establecidas, que nada o poco tienen que ver con la vida cotidiana del niño; y además esto no lo estimula para pensar lógicamente sino mecánicamente. Entonces, esto quiere decir, que debemos de respetar la manera de pensar de los niños; y desde el primer día de clases animarlos a tratar con problemas reales, pues

una de las situaciones que estimulan en gran medida el proceso por medio del cual el niño estructura su realidad; y que es de donde surgen las matemáticas, es precisamente la de la vida diaria.

Encontrar situaciones cotidianas que den ocasión para que se dé el pensamiento numérico no es difícil, pues desde la perspectiva del maestro, cualquiera de éstas puede ser útil. La "votación", a partir de la cual los niños tienen que opinar acerca de una o más alternativas referentes a cualquier cosa (nombre, lugar, actividad a desarrollar, etc.), para que ellos se den cuenta quién gana o pierde por la diferencia de votos, o bien que ya no es necesario seguir votando pues 13 de 20 niños levantaron la mano a favor de x alternativa, por ejemplo. "Organizar una fiesta" (de cualquier ocasión) en donde los niños tengan que decidir que tipo y cantidad de comida deben traer; y ya hecho esto repartirla en parte iguales o diferentes según sea el caso. "Hablar del tiempo (cronológico)", como por ejemplo que los niños sepan las horas que pasan en la escuela para que discutan de qué manera está distribuido su día, o ver, cómo se ha dividido el año escolar, etc., o sencillamente "pláticas simples", esto quiere decir que de cualquier conversación que se tenga con el grupo, se puede aprovechar para que los niños utilicen su pensamiento matemático; como podría ser: hablar del cumpleaños, de la edad de alguien, etc.. En fin, así como éstas, hay otras

muchas situaciones cotidianas que pueden ayudar a que se desarrolle el pensamiento lógico-matemático, y que si el maestro se muestra flexible ante ésto, cualquier ocasión podrá ser útil. Cabe mencionar aquí al juego, en donde la mayoría de los maestros establecen una clara dicotomía entre "trabajo" y "juego", limitan el juego para las horas de recreo y deportes, pues les parece imposible utilizarlo dentro de la "seria" atmósfera del aula y mucho menos dentro de la "formal" materia de matemáticas. Debe quedar bien claro que durante la infancia no hay distinción entre el trabajo y el juego, y de hecho, esta diferenciación nunca es completa, ni siquiera en la edad adulta. El trabajo y el juego, en la mayoría de los casos tienen características en común, como lo son: motivación intrínseca, disfrute, aprendizaje y un sentimiento de logro (Makarenko, 1985).

Así, los juegos matemáticos implican una interacción social en su mayoría, lo cual constituye una fuente de respuestas correctas como alternativas para el maestro. Cuando los compañeros discuten entre sí cuál es la respuesta correcta, desarrollan confianza en su propia capacidad para pensar y representan retos inmediatos, ya que los niños tienen la posibilidad de defender su punto de vista o de corregir su pensamiento, es decir, se da una retroalimentación entre los mismos niños; y no existe de este modo la frustración de ver su hoja de ejercicios devuelta y tachada por el maestro. Esto es

mencionado, debido a que para el enfoque piagetiano es muy importante la interacción social debido a su relevancia en la construcción del conocimiento lógico-matemático.

Se citarán a continuación algunos de los muchos juegos que existen para enseñar matemáticas en los diferentes niveles de la escuela primaria:

A) "Estimar Distancias": se divide al grupo en equipos de dos o más personas y se sitúan en diferentes puntos del salón o del patio. Cada equipo dice a sus compañeros su estimación y posteriormente miden el número de pasos para saber quién acertó.

B) "Círculos Mágicos": se divide al grupo en varios equipos y a cada uno se les pide que en una hoja dibuje 9 círculos dispuestos en hileras de 3. A continuación, por ejemplo, (este juego puede ser adaptado a resta, multiplicación operaciones con fracciones, etc.) se indica que deben anotar en ellos los números pares que hay del 2 al 18, pero de tal manera que, en cualquier dirección cada hilera de 3 círculos sume 30. En este caso el número 10 debe ir en el centro (cosa que los alumnos tienen que descubrir).

C) "Cinco en línea": se divide al grupo por parejas y se le pide a cada uno que dibuje un cuadro de tamaño regular

que se divide en 16 cuadros pequeños. Se trazan 6 diagonales que pasen por el centro de todos los cuadros. Cada jugador debe contar con 5 fichas (piedritas, papelitos, etc.) de distinto color. El jugador que inicie debe colocar su primera ficha en el centro del cuadro más grande, el segundo la pone en otro lugar distinto y así sucesivamente, hasta que ambos han colocado todas sus fichas sobre el tablero. Las fichas se pueden mover libremente para ocupar los lugares vacíos. No se puede saltar en ningún caso por encima de otra ficha, sea propia o sea contraria. Gana el jugador que logre colocar primero, en líneas (vertical, horizontal, inclinada) las 5 fichas.

D) "Decoración de un árbol": se recorta un gran árbol con colores llamativos y se pega en la pared. Se dejan espacios en blanco, en los cuales se deben poner números. Los niños hacen combinaciones aritméticas con pelotas de colores y las clavan en el lugar debido como solución. Los problemas pueden ser de cualquier tipo.

E) "Juego para hacer diferentes clasificaciones": se forman grupos de 2 o 3 integrantes, y a cada uno se les da un aro gimnástico, o bien, se pinta un círculo en el piso. Cerca de éste, se le colocan diversos objetos (pelotas, pelotitas, canicas, botones, cuadernos, etc.) y todo tipo de elementos que puedan servir para el ejercicio. El maestro les pide

que reúnan todos los objetos que sean parecidos y los coloquen dentro del aro. Posteriormente se les puede pedir que hagan conjuntos según su forma, color, uso, etc.

Otros tipos de juegos más populares, son los que se utilizarán en el programa, tales como dominó, lotería, gato, etc.; y que se expondrán más adelante en lo que se refiere a la parte práctica.

Como se puede observar, existen muchos juegos, los cuales además de ser fáciles de construir por nosotros mismos no se necesita de una gran inversión económica y lo más importante aún es que son captados por los niños rápidamente. Inclusive, pueden utilizarse juegos de destrezas motrices como el de relevos, en donde el niño tiene que correr para resolver el ejercicio fijado a ciertas distancia, lo cual también ha sido probado como beneficioso en el desarrollo de aprendizaje (Furth y Wachs, 1978).

Es importante saber seleccionar los juegos adecuados, presentarlos y comentarlos a los niños; así como es necesario poner también en claro que no se necesita invertir mucho dinero para adquirir o elaborar el material de cada juego, ya que éste puede armarse con cartón, colores, pizarrón, piedritas, palitos, barajas, y todos los objetos que están al alcance de cualquier escuela o que se encuentran en la casa de los

niños. Con la cooperación de todos, tanto del maestro como de los alumnos, puede proporcionarse material y construir juegos rápidamente.

Debemos estar muy pendiente de la manera de pensar de los niños en cuanto al problema y darles tiempo para que den su respuesta; no presionarlos, no se deben corregir sus respuestas, lo que tiene que hacerse es intervenir indirectamente, como por ejemplo, decir "no entiendo, pensaba que tenías que poner dos fichas" en vez de decir "estás mal".

Por todo lo anteriormente expuesto, se resume que el juego, tanto en la enseñanza de las matemáticas como dentro de todo el proceso de aprendizaje en general, es un elemento de fundamental importancia, ya que forma parte de todo el desarrollo integral del niño, forma las bases de su futura personalidad y le permite la construcción del conocimiento. Le facilita al niño asimilar la formación de las categorías conceptuales y sus relaciones lógicas, que le ayudarán a que se dé la comprensión matemática y sobre todo, que lo pueda relacionar con la realidad que está viviendo.

Entonces, a continuación se expondrá la aplicación del programa de enseñanza de las matemáticas a través de juegos tomando en cuenta todas las características anteriores.

CAPITULO IV

APLICACION DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS
A TRAVES DE JUEGOS EN NIÑOS DE 5º AÑO DE PRIMARIA.

OBJETIVO GENERAL

Al término de la aplicación del programa de enseñanza de las matemáticas a través de juegos, el alumno será capaz de resolver problemas de suma, resta, multiplicación y división de números racionales expresados por medio de fracciones, así como de señalar las relaciones de equivalencia y desigualdad entre números.

METODO

A) SUJETOS: Este programa se aplicó a los niños inscritos al 5º año de la Escuela Primaria Federal "Nezahualcoyotl", regidos por el sistema de enseñanza oficial y tradicional, cuyas edades oscilan en un rango de los 10 a los 14 años, con una media de 11 años, de ambos sexos, siendo 38 niños en total.

B) SELECCION DE LA MUESTRA: Los niños se asignaron de manera aleatoria al grupo control y al grupo experimental. Por muestreo aleatorio simple.

C) DISEÑO DE INVESTIGACION: Diseño experimental con dos grupos aleatorios.

D) APARATOS E INSTRUMENTOS: Se utilizó una prueba diseñada para medir conocimientos matemáticos según el programa oficial de 5º año de primaria, que se aplicó tanto de pretest como de postest (Anexo 1), Además, en la construcción del programa se utilizó material como: cartón, cartulina, colores, plumones, papel lustre, tijeras, lápices, pegamento, gis, pizarrón (Anexo 2).

E) PROCEDIMIENTO:

1. Presentación.- Se presentó el investigador al grupo, explicándoles en qué consistiría el programa que se les aplicaría, informándoles que sólo la mitad del grupo participaría, se plantearon los objetivos, cuántas serían las sesiones dedicadas a la aplicación del programa, la duración, los días y la hora de cada sesión.

2. Aplicación de Pretest.- A todo el grupo se le aplicó la prueba diseñada para medir conocimientos matemáticos de 5º año según el programa oficial, para determinar el nivel de conocimientos que los alumnos tenían (Ver tabla en apendices).

3. Aplicación del Programa.- El programa tuvo una duración de 4 semanas, 3 horas por semana, de 1 hora cada sesión, lo cual hace un total de 12 horas. La aplicación se llevó a cabo los días lunes, miércoles y viernes; de 1:30 a 2:30 p.m.

Las características básicas del programa son:

a) Cada concepto matemático a aprender se presentó a través de un juego.

b) Para cada uno de los juegos se elaboró material didáctico concreto.

c) Los juegos fueron pensados para trabajarse de manera individual y/o de manera colectiva.

d) La solución del problema planteado en el juego implicaba la utilización o el "descubrimiento" del concepto matemático que se deseaba enseñar. (Anexo 2: programa).

4. Aplicación de Postest.- Tanto al grupo control como al experimental se les aplicó la prueba diseñada para medir conocimientos matemáticos de 5º año según el programa oficial, para determinar el nivel de conocimiento que los alumnos tenían después de la aplicación del programa. (Ver

tabla en apéndices).

CAPITULO V
SECCION DE RESULTADOS

El programa tuvo una duración de 4 semanas, 3 horas por semana, de 1 hora cada sesión, lo cual hace un total de 12 horas. Las aplicaciones fueron realizadas los días lunes, miércoles y viernes de 1:30 a 2:30 P.M.

Se trabajó con 38 niños inicialmente; de los cuales 19 fueron asignados al azar al grupo control y 19 al grupo experimental. Finalmente, se tuvo una muerte experimental en el grupo control, quedando 37 niños en total.

A lo largo de la aplicación, los niños se mostraron participativos y cooperativos, notándose paulatinamente que lograban obtener resultados cada vez mayores en la resolución de los ejercicios.

Las calificaciones obtenidas en el pretest y en el postest, tanto para el grupo experimental como para el grupo control se muestran en la tabla 1.

GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
2.1	3.6	5.7	8.4
1.8	3.3	3.9	8.1
0.9	5.4	2.7	6.3
0.9	2.4	2.4	5.4
0.6	3.6	3.6	6.9
0.3	2.4	2.1	6.3
2.4	4.2	2.4	7.2
2.4	6.9	3.9	9.0
2.7	5.1	1.8	7.5
3.6	4.2	5.4	8.4
3.6	5.1	2.7	5.7
3.6	6.6	4.5	7.8
3.6	5.1	3.6	7.5
3.6	4.8	2.4	6.9
4.5	7.2	2.4	5.4
5.1	2.3	1.8	8.1
5.4	6.6	6.0	8.1
6.0	3.3	6.0	9.0
2.7		1.5	5.7

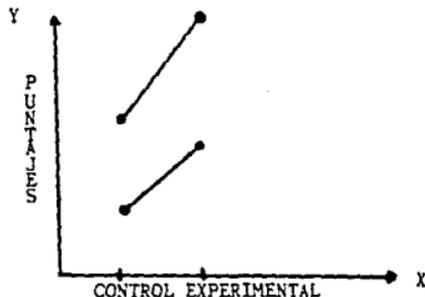
TABLA 1: Puntajes obtenidos en la prueba de matemáticas según el programa oficial de 5º grado para el grupo control y el grupo experimental, en el Pretest y en el Postest.

Como puede observarse ambos grupos incrementaron sus puntajes del pretest al postest. Las medias obtenidas por ambos grupos en las dos medidas se muestran a continuación en la matriz de doble entrada; (cuadro 2).

	PRETEST	POSTEST	
GRUPO CONTROL.	$\sum x = 55.8$	$\sum x = 62.2$	$\sum 11 = 138$
	$\bar{x} = 2.9$	$\bar{x} = 3.83$	$\bar{x} 11 = 3.15$
	$N = 18$	$N = 17$	
GRUPO EXPERIMENTAL.	$\sum x = 64.8$	$\sum x = 137.7$	$\sum 12 = 202.5$
	$\bar{x} = 3.4$	$\bar{x} = 7.24$	$\bar{x} 12 = 5.32$
	$N = 18$	$N = 18$	

CUADRO 2: Datos obtenidos para ambos grupos en el Pretest y en el Postest.

Los puntajes medios obtenidos por ambos grupos tanto en el pretest como en el postest se muestran en la siguiente gráfica:



GRAFICA 1: Puntajes medios obtenidos por ambos grupos tanto en el pretest como en el postest.

Como puede observarse el aumento obtenido por el grupo experimental es mayor que el obtenido por el grupo control. Puede observarse efectos diferenciales en la tendencia de ambos grupos mostrándose una mayor inclinación en la pendiente de la línea que representa al grupo experimental. Lo cual hace pensar que esto se debe al tratamiento experimental dado este grupo.

Para comprobar esto, se realizó un análisis de varianza multifactorial, con las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula (H_0).- No existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por el grupo control y el grupo experimental en la calificación obtenida en una prueba de matemáticas para niños de 5º año de primaria.

Hipótesis Alternativa (H_1).- Si existe diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por el grupo control y el grupo experimental en la calificación obtenida en una prueba de matemáticas para niños de 5º año de primaria.

Se obtuvo una F calculada de 87.90 siendo la F de tablas de 26.27 con un nivel de significancia de 0.01, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Es decir, existe una diferencia significativa en

los puntajes obtenidos por el grupo control y el grupo experimental debido al tratamiento; y que dado el nivel de significancia que se utilizó de 0.01, podemos señalar que hay una probabilidad en 100 de que los resultados obtenidos se deban al azar y no al tratamiento experimental.

NOTA: Se anexa análisis estadístico (Anexo 3).

CAPITULO VI

DISCUSION

Es notorio, que después de la aplicación del problema de enseñanza de las matemáticas a través de juegos, los niños lograron obtener resultados mucho más satisfactorios en la resolución de problemas de fracciones, que fué fundamentalmente la parte sobre la cual se trabajó, es decir, se obtuvieron puntajes más altos por el grupo experimental en la prueba de matemáticas de 5º año de primaria, que los niños del grupo control.

Con ésto se puede afirmar que la enseñanza, en éste caso de las matemáticas, es mucho más eficiente por medio de juegos, que por medio del método tradicional, el cual sólo fomenta la memorización y repetición de fórmulas y procedimientos; lo cual se puede comprobar en años escolares posteriores a la primaria, ya que el alumno no es capaz de dar soluciones creativas a nuevos problemas.

La conducción de todo aprendizaje escolar debe estar fundamentada en una teoría del aprendizaje infantil, para poder planificar el tipo de actividades que den como resultado un aprendizaje realmente significativo. Esto es especialmente válido para la enseñanza de las matemáticas, que son las que

más requieren de la utilización del razonamiento, capacidad que distingue al hombre de todos los demás seres vivos, además de generalizaciones y abstracciones, características esenciales de las matemáticas.

El aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria no significa la retención de recetas hechas, sino que el niño debe encontrar, por sí mismo, formas de operar con el material concreto, en una situación que debe resolver. En la primaria, el niño se encuentra en la etapa preoperacional primero, y después en la etapa de las operaciones concretas, es decir, necesita de interacciones con su mundo físico, para así, por medio de esta interacción ir creando sus propias relaciones para que se dé el conocimiento lógico-matemático.

Piaget admitía que la fuente del conocimiento lógico-matemático es interna, que sólo se da después de las relaciones establecidas con la realidad concreta de los niños. Entonces, retomando a Piaget, en el método tradicional, los profesores realmente no enseñan matemáticas, sino que sólo enseñan los aspectos más superficiales de éstas, como contar o recetas simples de "cómo" deben resolverse ciertas operaciones.

Entonces, puedo decir con certeza, que si se toman en cuenta las características esenciales del pensamiento de las personas, para crear el clima y la situación adecuadas

de aprendizaje, se dará un mejor proceso de enseñanza. Y ésto puede ser retomado para todos los niveles de enseñanza y no sólo para la primaria.

Psicopedagógicamente, para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, yo recomiendo ampliamente la enseñanza a través de juegos, ya que permite a los niños pensar por sí mismos y confrontar este pensamiento con el de los demás, adquieren mayor número de experiencias y aprendizajes espontáneos.

Tenemos que regresar una y otra vez nuestra atención principalmente al niño, a sus características y necesidades; y los conceptos de la materia deben pasar a 2º término, deben ser expresados primero en términos del niño.

A lo largo de la aplicación del programa, los niños se mostraron especialmente motivados y entusiasmados, más creativos y tomados en cuenta, lo que nos muestra una vez más, que es precisamente en la edad escolar en donde el niño necesita más libertad para establecer sus propias relaciones y después encontrar una manera de expresarlas, para que luego esta expresión pueda tomar la forma que nosotros hayamos elegido. Así, podrá obtener un aprendizaje significativo que le servirá de base para su futuro conocimiento de problemas más complejos.

Con este trabajo podemos darnos cuenta de lo capaz que es un niño de aprender con sus propias maneras y sus propias herramientas; y de lo importante que es promover ésto, no suprimirlo. Las preguntas de los niños acerca de los porqués y los cómo no deben ser evadidas, debe prestarse atención a estas ideas creativas y dar la respuesta esperada por él.

Se pone de manifiesto que la meta real del niño es desarrollar sus capacidades para encontrar respuestas y no aprender respuestas particulares. Por lo tanto, tenemos que adecuar la enseñanza a la manera en cómo aprenden los niños.

Con todo lo anterior, podemos decir que olvidándonos un poco de la enseñanza tradicional y adecuándonos a las necesidades de los niños, probablemente éstos vean el examen ya no como algo angustiante, sino como una oportunidad de demostrar que lograron aprender libremente y no por imposiciones del maestro. Esto se puede observar en las calificaciones obtenidas en el postest de los niños del grupo experimental, a diferencia de las obtenidas por los niños del grupo control que fueron mucho más bajas.

Pienso que para toda la enseñanza primaria deben tomarse en cuenta los principios bajo los cuales se elaboró el programa incluido en esta tesis; y que considero importante

volver a mencionar:

- a) El conocimiento no se transmite, se elabora.
- b) La elaboración del conocimiento sólo es posible a través de la actividad.
- c) La actividad a través de la cual los niños elaboran el conocimiento, va de la actividad material a la actividad mental pasando por la actividad verbal.
- d) Los objetivos de la educación en general y especialmente la educación elemental deben estar enfocados al desarrollo de las capacidades, habilidades, actitudes y hábitos en los niños, que les permitan resolver con éxito problemas cada vez más complejos.

ANEXO 1

EXAMEN DE MATEMATICAS PARA 5º AÑO DE PRIMARIA

NOMBRE: _____

ESCUÉLA: _____

ACIERTOS: _____ CALIFICACION: _____

I. REPRESENTA GRAFICAMENTE LAS SIGUIENTES FRACCIONES:

$\frac{2}{3}$

$\frac{7}{4}$

$\frac{9}{8}$

$\frac{3}{3}$

II. ESCRIBE SI LA FRACCION ES PROPIA O IMPROPIA:

$\frac{7}{4}$ _____

$\frac{5}{2}$ _____

$\frac{4}{8}$ _____

$\frac{9}{9}$ _____

$\frac{3}{5}$ _____

$\frac{5}{5}$ _____

III. ESCRIBE MAYOR QUE $>$, MENOR QUE $<$ O = SEGUN CORRESPONDA:

$\frac{2}{3}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{5}{8}$

$\frac{10}{16}$

$\frac{5}{8}$

$\frac{3}{5}$

IV. CONVIERTE LAS SIGUIENTES FRACCIONES MIXTAS A IMPROPIAS:

$7 \frac{8}{2} =$

$5 \frac{7}{8} =$

V. ENCUENTRA UNA FRACCION EQUIVALENTE A LAS SIGUIENTES FRACCIONES:

$$\frac{8}{3} =$$

$$\frac{7}{2} =$$

$$\frac{4}{7} =$$

VI. RESUELVE LAS SIGUIENTES FRACCIONES.

a) $\frac{7}{3} + \frac{4}{3} + \frac{9}{3} =$

b) $\frac{7}{2} + 2 \frac{1}{4} =$

c) $6 \frac{7}{3} - 4 \frac{4}{2} =$

d) $\frac{8}{6} - \frac{2}{8} =$

e) $8 \frac{1}{6} \times 2 \frac{3}{4} =$

f) $\frac{7}{6} \times \frac{9}{5} =$

g) $\frac{5}{2} \div \frac{4}{8} =$

VII. RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

- A) El Sr. Pérez ocupa $\frac{5}{7}$ partes de la parcela con cultivos, si su hijo le ayuda con una tercera parte de lo que siembra ¿Qué fracción siembra el Sr. Pérez?

OPERACION:

RESULTADO.

B) Si un coche corre a $\frac{1}{4}$ de Km. por minuto, ¿Cuántos Km. recorre en 28 minutos?

OPERACION:

RESULTADO.

C) En el cumpleaños de Juan sus compañeros le regalaron un pastel, el le dió a su maestro $\frac{1}{3}$ y se comió $\frac{2}{7}$, ¿Qué parte del pastel le sobró?

OPERACION:

RESULTADO.

D) En un grupo de 57 alumnos las $\frac{2}{3}$ partes son niñas, ¿Cuántas niñas hay en el grupo?

OPERACION:

RESULTADO.

E) Pedro tiene $3\frac{1}{4}$ litros de agua para limpiar su casa y gastó $\frac{1}{2}$ litro en limpiar la cocina, ¿Cuántos litros de agua le quedan?

OPERACION:

RESULTADO.

F) A Laura le regalaron $\frac{2}{4}$ partes de sandía, ¿Cuántas sandías completas tiene ahora si ya tenía $\frac{9}{6}$?

OPERACION:

RESULTADO.

G) De un cable de $5\frac{1}{2}$ metros se hacen 3 partes iguales, ¿Cuánto debe medir cada parte?

OPERACION:

RESULTADO.

VIII. SEÑALA LAS RELACIONES ENTRE LAS SIGUIENTES SERIES DE NUMEROS UTILIZANDO LOS SIGNOS $>$, $<$ ó $=$ SEGUN SEA EL CASO:

10 ___ 8 ___ 15 ___ 3 ___ 4 ___ $\bar{7}$ ___ 7 ___ 0 ___ $\bar{9}$ ___ $\bar{2}$ ___
 $\bar{4}$ ___ 5 ___ $\bar{6}$ ___ $\bar{6}$

ANEXO 2

SESION I

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, el alumno será capaz de señalar las diferentes partes de una fracción y de distinguir entre los diferentes tipos de fracciones.

TEMA.- Repaso general de fracciones.

MATERIAL.- Rompecabezas elaborados de cartón, coloreados con plumones y tijeras. Los rompecabezas tenían diferentes formas: un cuadrado, un rectángulo, una sandía, una manzana, un árbol.

ACTIVIDAD.- Crear rompecabezas para que pudieran distinguir entre los diferentes tipos de fracciones y sus partes.

SUJETOS.- 19 años (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTOS.- Fracciones comunes, denominador, numerador, fracción propia e impropia, números mixtos, fracciones equivalentes.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en un área abierta, una parte aislada del ruido en el patio, que cuenta con mesa-bancos iguales a los del salón. Los niños eligieron el lugar donde se sentaron. Después de pasar lista y saludar los, se les explicó en qué consistiría la clase. Primero se hizo de manera verbal, de lo cual los niños tomaron nota. Posteriormente, se trabajó con los rompecabezas en donde los niños dividieron ellos mismos cada una de las figuras con tijeras, según la fracción que era propuesta por algún otro niño; y después otro niño explicaba si dicha fracción era propia o impropia.

SESION II

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de relevos, el alumno será capaz de efectuar adiciones con fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Suma de fracciones.

MATERIAL.- Cartulinas y plumones.

ACTIVIDAD.- Relevos por equipos.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Suma de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en una parte de patio alejada del ruido. Se hicieron dos equipos al azar, uno de 10 integrantes y otro de 9 (en éste, una persona pasó 2 veces). En la pared se pegaron dos cartulinas que contenían los 10 ejercicios de suma de fracciones cada una. Aprox. a unos 6 mts. de distancia se fijó una raya que sería la línea de partida y detrás de ésta se formaron ambos equipos. Los niños decidieron cuál sería el orden en el que pasarían. A cada equipo se le otorgó un plumón y se les explicó en qué consistía el juego: Cada niño debía salir de la línea de partida hasta donde estaba situada la cartulina y resolver el primer ejercicio, después regresar corriendo y entregar el plumón al siguiente jugador, quién también debía correr hasta la cartulina y resolver el siguiente ejercicio, no sin antes verificar que el anterior estuviera bien; y así sucesivamente. Los niños se mostraron muy cooperativos, animando al compañero que en ese momento estuviera participando.

SESION III

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de dominó, el alumno será capaz de resolver adiciones

con fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Suma de fracciones.

MATERIAL.- Dominó hecho de cartulina y colores.
Se elaboraron 4.

ACTIVIDAD.- Armar un dominó que iba formando una secuencia de suma de fracciones con sus respectivos resultados.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Suma de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en un salón de clases. Se dividió al grupo en 4 equipos al azar, 3 equipos de 5 integrantes y un equipo de 4. Cada equipo eligió el lugar del salón en el que se situarían. A cada uno de los equipos se les repartió su respectivo dominó y se les explicó en qué consistiría el juego (ver explicación al final). Se dió inicio al juego y en el transcurso de éste, se estuvo recorriendo todos los equipos a fin de ayudarlos con las dudas que tuvieran. Después de 45 minutos el primer equipo terminó correctamente y los demás equipos siguieron armando su dominó

hasta que el tiempo de la sesión terminara.

SESION IV

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de los dados, el alumno será capaz de efectuar sustracciones con fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Resta de fracciones.

MATERIAL.- Dados hechos de cartulina y colores.

ACTIVIDAD.- Hacer restas según lo indiquen los cubos.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Resta de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en el salón de clases y los niños eligieron donde sentarse. Se les explicó que según lo indicara el dado ordenador y el dado de color rojo todos los niños individualmente resolverían dicha resta en su cuaderno (ver explicación al final). Cada niño tuvo la oportunidad de lanzar los dados una vez. Se les indicó que conforme fueran terminando levantarán su mano y dijeron 1, 2, 3, etc. según el orden en que terminaran; y se iba

pasando en dicho orden a revisar. Sólo los tres primeros que tuvieran bien el resultado obtenían una (\checkmark). Si un niño levantaba la mano y estaba mal su resultado, se le pedía que corrigiera, pero perdía el turno en que había terminado.

SESION V

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de la pecera, el alumno será capaz de efectuar sustracciones con fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Resta de fracciones.

MATERIAL.- Pescaditos hechos de cartulina, papel lustre y plumones.

ACTIVIDAD.- La pecera, que consistió en que los niños hicieron restas según lo indicara el pescado que sacaran.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Resta de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en un salón

de clases y los niños decidieron en dónde sentarse. Se dividió al grupo en dos equipos al azar, uno de 10 integrantes y otro de 9. Se explicó en qué consistía el juego (ver explicación al final) y los niños decidieron cuál sería el orden en el que pasarían. En una caja de cartón se metieron los pescados, y cada niño pasaba al pizarrón, sacaba uno, resolvía la resta; y si estaba bien se quedaba con el pescadito, pero si estaba mal, devolvía el pescadito a la caja, y los niños en general expresaban su opinión de si estaba bien o mal.

SESION VI

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de la pecera, el alumno será capaz de resolver divisiones de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- División de fracciones.

MATERIAL.- Pescaditos hechos de cartulina, papel lustre y plumones.

ACTIVIDAD.- La pecera, que consistió en que los niños hicieran divisiones según lo indicara el pescadito que sacaran.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- División de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo en el salón de clases y los niños eligieron donde sentarse. A petición de los niños se llevó a cabo el mismo juego, y la mecánica de éste fué exactamente igual a la de la sesión anterior.

SESION VII

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de las roscas, el alumno será capaz de resolver multiplicaciones de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Multiplicación de fracciones.

MATERIAL.- Roscas elaboradas con cartulina, papel lustre y plumones.

ACTIVIDAD.- Roscas, que consistía en que los niños hicieran multiplicaciones de fracciones según los indicadores de las roscas.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Multiplicación de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo dentro de un salón de clases y los niños decidieron en donde sentarse. Se hicieron 4 equipos y en esta ocasión los niños formaron libremente los equipos. En esta sesión se le pidió a la niña con mayor aprovechamiento del grupo que ayudara a explicar y todos estuvieron de acuerdo. Al azar, un representante de cada equipo, escogió una de las roscas, y se prosiguió a empezar después de haberles explicado en qué consistía el juego. (Ver explicación al final).

SESION VIII

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de la lotería, el alumno será capaz de resolver problemas que impliquen suma, resta, multiplicación y división de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Operaciones combinadas de fracciones.

MATERIAL.- Lotería elaborada de cartulina, papel lustre y plumones.

ACTIVIDAD.- Lotería, que consistía en que los niños encontraran el resultado de las operaciones puestas en la carta dentro de las tarjetitas.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Suma, resta, multiplicación y división de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo dentro del salón de clases y los niños eligieron donde sentarse. Se hicieron 4 equipos al azar y los niños decidieron de qué manera estarían conformados dichos equipos. Se les explicó en qué consistía el juego (ver explicación al final), y al no quedar ninguna duda se dió inicio.

SESION IX

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando un cuento, el alumno será capaz de resolver problemas que impliquen suma, resta, multiplicación y división de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Operaciones combinadas de fracciones.

MATERIAL.- Cuaderno y lápiz.

ACTIVIDAD.- Resolver las operaciones incluidas en un pequeño cuento hecho por el experimentador.

SUJETOS.- 16 niños (9 niñas y 7 niños).

CONCEPTO.- Suma, resta, multiplicación y división de fracciones.

DURACION.- 2 horas. Aquí quedó incluida la sesión X. (Aunque fué en diferente día).

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo dentro del salón de clases y los niños eligieron donde sentarse. A cada uno se les dió una copia del cuento hecho previamente por el experimentador, se les pidió que lo leyeran y que trataran de comprender cuáles eran las operaciones que tenían que hacer para dar con el resultado. Posteriormente, se les indicó que podían discutirlo entre ellos siempre y cuando dieran su razonamiento.

SESION X

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando un cuento, el alumno será capaz de resolver problemas que

impliquen suma, resta, multiplicación y división de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Operaciones combinadas de fracciones.

MATERIAL.- Cuaderno y lápiz.

ACTIVIDAD.- Resolver las operaciones incluidas en un pequeño cuento hecho por el experimentador.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Suma, resta, multiplicación y división de fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora. Es la continuación de la sesión anterior, lo cual hace un total de 2 horas.

DESARROLLO.- Se continuó con lo ya expuesto en la sesión anterior, hasta que los niños lograron comprender y resolver los problemas incluidos en el cuento. Los tres niños faltantes en la sesión anterior se presentaron a ésta y rápidamente se incorporaron a la mecánica del juego.

SESION XI

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, utilizando el juego de el examen, el alumno será capaz de resolver problemas que impliquen suma, resta, multiplicación y división de fracciones propias e impropias, de igual y diferente denominador.

TEMA.- Problemas de fracciones.

MATERIAL.- Cuaderno y lápiz.

ACTIVIDAD.- El examen, que consistió en que los niños se plantearon entre ellos mismos problemas de operaciones con fracciones.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Problemas que tengan que ver con las 4 operaciones básicas con fracciones.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Esta sesión se llevó a cabo dentro del salón de clases y los niños eligieron dónde sentarse. Se dividió el grupo en 4 equipos al azar y se les explicó en

qué consistía el juego (ver explicación al final). En una hoja del cuaderno, cada equipo "inventó" dos problemas que implicaran operaciones con fracciones, conociendo las respuestas a éstos. Se les dió un tiempo de 15 minutos para realizarlos. Cuando el tiempo había pasado, no todos los equipos habían terminado, por lo cual se les dió otros 15 minutos. Después, se fueron intercambiando los problemas y cada equipo lo fué resolviendo, pero como el tiempo de la sesión no fué suficiente se tomó parte de la sesión siguiente.

SESION XII

OBJETIVO.- Al término de esta sesión, el alumno señalaría las relaciones de mayor, menor o igual entre números.

TEMA.- Relaciones entre números.

MATERIAL.- Ninguno.

ACTIVIDAD.- La recta numérica, que consistió en que los niños hicieran entre ellos mismos una recta numérica moviéndose de un lugar a otro hasta comprender la relación entre números.

SUJETOS.- 19 niños (11 niñas y 8 niños).

CONCEPTO.- Relación entre números.

DURACION DE LA SESION.- 1 hora.

DESARROLLO.- Se tomaron 20 minutos para concluir la sesión anterior. Esta sesión se llevó a cabo en una parte del patio alejada del ruido. Los niños se formaron simulando una recta numérica, cada uno de ellos era un número diferente y jugaron a ser mayor, menor o igual que.

JUEGOS UTILIZADOS

DOMINIO

(Sesión III); Para que un dominio se cierre hay que cuidar el no repetir el mismo resultado. En el último cartón debe colocarse la operación, cuyo resultado está en el primer cartón. El número de piezas dependerá del número de alumnos que conformen el grupo. Para jugar, se reparten todos los cartones y se deja uno sobre la mesa.

$\frac{7}{2} + 2 \frac{1}{4}$	$6 \frac{2}{3}$
-------------------------------	-----------------

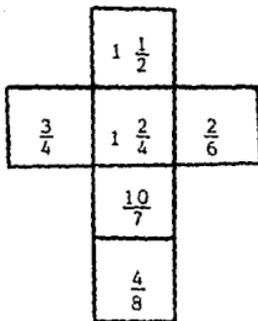
$\frac{7}{3} + \frac{4}{3} + \frac{9}{3}$	$\frac{8}{2}$
---	---------------

$\frac{2}{2} + \frac{6}{2}$	$\frac{7}{4}$
-----------------------------	---------------

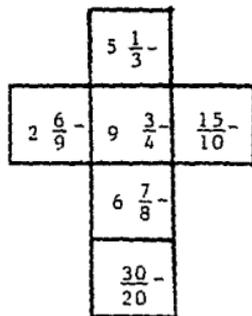
FICHA INICIAL

DADOS

(Sesión IV); Se construyen dos cubos de 10 cm. por cada lado y se pintan de diferentes colores; rojo (el ordenador) y blanco (el complemento). Se lanzan los dados y cada alumno resuelve en su cuaderno la operación que marquen los dados.



DADO BLANCO
(COMPLEMENTO)



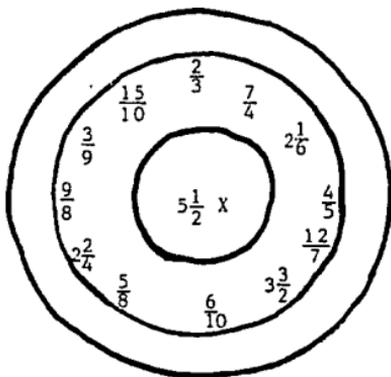
DADO ROJO
(ORDENADOR)

LA PECERA

(Sesión V y Sesión VI); Se recortan pececitos (de 5 a 7 cms. de largo aprox.) en cartón y se forran de papel lustre de diferentes colores. En cada uno se escribe una operación. Se meten dentro de una caja. Cada niño pasa, saca un pez sin ver, resuelve dicha operación en el pizarrón, si el resultado es correcto se queda con el pescadito, sino, regresa el pescado a la caja. Gana el equipo que más pescaditos haya acumulado.

ROSCAS

(Sesión VII); se hace una rosca de cartón de unos 60cms. de diámetro y se forra con papel lustre de color (se hacen varias). En este caso se escribe una fracción en el centro con el símbolo de la operación que tenga que realizarse. Alrededor se escriben 10 fracciones diferentes. Los niños tienen que ir realizando cada operación e ir escribiendo los resultados en el espacio en blanco que debe dejarse en el borde.



LOTERIA

(Sesión VIII); Su objetivo es competir con rapidez de cálculo con las 4 operaciones con fracciones. Se cortan tantos cartones de lotería como equipos se vayan a conformar, y se forran de papel lustre de diferentes colores. En ellos

se coloca igual número de operaciones, que den los mismos resultados, los que van en cartoncitos de otro color.

$\frac{6}{2} + \frac{3}{5}$	$2\frac{3}{4} - \frac{2}{3}$	$\frac{60}{4} - \frac{27}{4}$
$1\frac{1}{2} \div \frac{3}{3}$	$\frac{11}{2} \times \frac{2}{4}$	$2\frac{5}{12} \times \frac{1}{2}$
$\frac{8}{5} \div \frac{1}{2}$	$\frac{6}{4} + \frac{2}{8}$	$9\frac{5}{6} - \frac{4}{6}$

$\frac{2}{2} + \frac{5}{6}$	$5 \times \frac{11}{6}$	$\frac{20}{4} - \frac{9}{4}$
$\frac{6}{2} \div \frac{5}{6}$	$1\frac{14}{24} - \frac{9}{24}$	$\frac{11}{2} \times \frac{3}{2}$
$1\frac{2}{2} \times 1\frac{1}{5}$	$1\frac{3}{2} \times \frac{5}{6}$	$\frac{7}{2} \div 2$

$$2\frac{3}{4}$$

$$3\frac{3}{5}$$

$$1\frac{1}{2}$$

$$2\frac{1}{12}$$

$$9\frac{1}{6}$$

$$1\frac{3}{4}$$

$$3\frac{1}{5}$$

$$1\frac{5}{24}$$

$$8\frac{1}{4}$$

EL PROBLEMA DE LOS 36 CABALLOS

Existieron una vez 3 hermanos llamados Juan, Pedro y Luis. Su padre murió y recibieron como herencia 36 caballos.

Según la voluntad de su padre, a Juan le correspondía $\frac{1}{2}$ parte de la herencia, a Pedro $\frac{1}{3}$ parte y a Luis el más pequeño sólo $\frac{1}{9}$ parte de esa herencia. No sabían, sin embargo cómo

efectuar la partición y se peleaban entre ellos.

Imagínate que tú eres amigo o amiga de ellos y les vas a ayudar a hacer la repartición, ¿Cómo harían para saber cuántos caballos le tocan a cada uno?

Pero después de haber efectuado la repartición de caballos se encontraron con otro problema, ya que su tío José les informó que debían repartirse entre ellos 3 las $\frac{3}{4}$ partes de las tierras de su padre, ya que el resto le correspondía a su tío por haber estado al cuidado de esas tierras. Ahora, ayúdalos a saber qué parte le corresponde a cada uno de ellos de las tierras de su padre.

ANEXO 3
ANALISIS ESTADISTICO

VARIANZA ENTRE GRUPOS

$$\sum x_b^2 = \frac{(\sum x_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum x_3)^2}{n_3} + \frac{(\sum x_4)^2}{n_4} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$\sum x_b^2 = \frac{(55.8)^2}{18} + \frac{(82.2)^2}{17} + \frac{(64.8)^2}{18} + \frac{(137.7)^2}{18} - \frac{(340.5)^2}{71}$$

$$\sum x_b^2 = 172.98 + 397.46 + 233.28 + 1053.40 - 1632.96$$

$$\sum x_b^2 = 1857.12 - 1632.96$$

$$\sum x_b^2 = 224.16$$

VARIANZA TOTAL

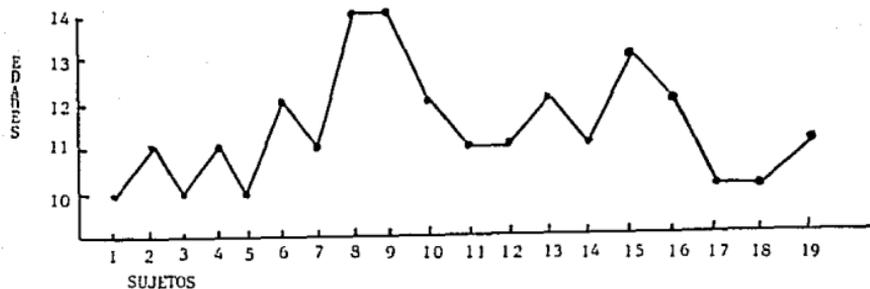
$$\sum x^2 + x^2 \dots - \frac{\sum (x)^2}{N} = 284.09$$

$$1917.05 - 1632.96$$

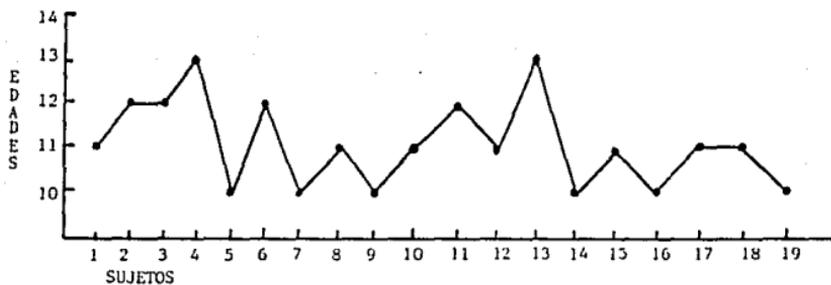
VARIANZA DENTRO DE LOS GRUPOS

	1	2	3	4	5	6
Fuente de la varianza.	SS	df	MS	F		Nivel de significación.
Entre grupos	224.16	3	74.72	87.90		0.01
Dentro grupos	<u>59.87</u>	<u>70</u>	.85			
T O T A L	284.09	73				

APENDICE 1



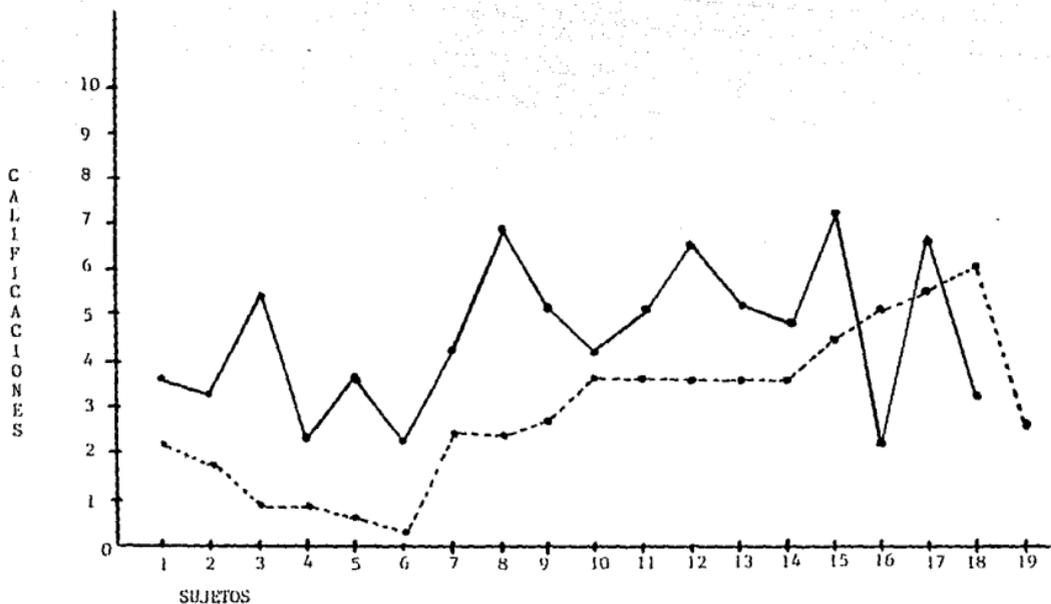
GRUPO CONTROL



GRUPO EXPERIMENTAL

EN ESTA GRAFICA SE MUESTRAN LAS EDADES DE LOS NIÑOS DEL GRUPO CONTROL Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL.

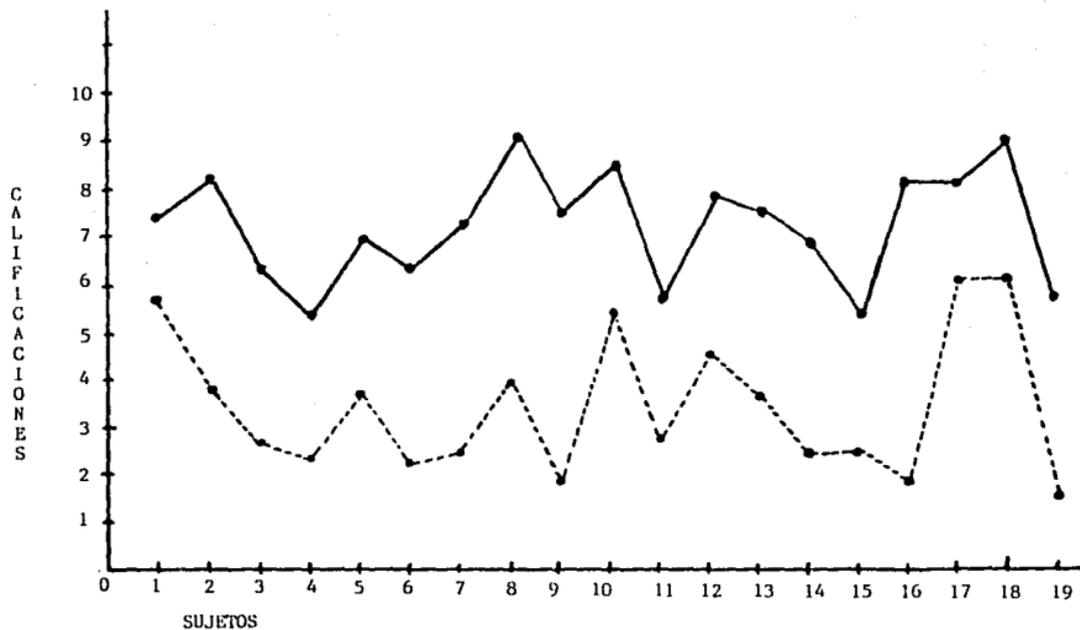
APENDICE 2
GRUPO CONTROL



La gráfica muestra las calificaciones obtenidas en el postest y en el pretest en el grupo control.

PRETEST -----
POSTEST _____

APENDICE 3
GRUPO EXPERIMENTAL



La gráfica muestra las calificaciones obtenidas en el posttest y en el pretest en el grupo experimental.

PRETEST -----
POSTEST _____

BIBLIOGRAFIA

- Ary, D. y otros. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION PEDAGOGICA Ed. Interamericana, México, 1987.
- Ausubel, D.P. y otros. PSICOLOGIA EDUCATIVA: UN PUNTO DE VISITA COGNOSCITIVO. Ed. Trillas, México, 1987.
- Bijou, S.W. y Rayek, E. ANALISIS CONDUCTUAL APLICADO A LA INTRODUCCION. Ed. trillas, México, 1985; pp. 551-558.
- Cratty, B.J. JUEGOS DIDACTICOS ACTIVOS. Ed. Pax México, México, 1987; pp. 81-99.
- Durán van Cauwelaert, María Leticia y otros. "Matemática y Castellano: Un alegre aprendizaje". REVISTA DE EDUCACION 1989, Num. 172; pp. 29-37.
- Edgren, H. y Gruber, J. JUEGOS ESCOLARES PARA PRIMARIA. Ed. Pax México, 1986, pp. 47-51.
- Espinosa, H. y Contreras, Dora. "El número y el niño de preescolar". REVISTA ALTERNATIVAS, UNICEF-Procep, 1988, Num. 12; pp. 7.
- Furth, H.G. LAS IDEAS DE PIAGET, SU APLICACION EN EL AULA. Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1971.
- Ginsburg, H. y Opper, Sylvia. PIAGET Y LA TEORIA DEL DESARROLLO INTELECTUAL. Ed. Prentice Hall, México, 1988.

- Gómez, G.R. "Los juegos matemáticos en la enseñanza de la Matemática". REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS, 1979, Num. 22, pp. 43-50.
- Izaguirre, M. COMO ENSEÑAR Y COMO APRENDER MATEMATICAS. Ed. Litográfica Alejandri. México, 1972, pp. 11-48.
- Kamií, C.K. EL NIÑO REINVENTA LA ARITMETICA. Ed. Aprendizaje Visor, España, 1988.
- Mialaret, G. LAS MATEMATICAS: COMO SE APRENDEN COMO SE ENSEÑAN. Ed. Aprendizaje Visor, Madrid; España, 1986.
- Moor, P. EL JUEGO EN LA EDUCACION. Ed. Herder, Barcelona, 1987.
- Mussen y otros. DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD EN EL NIÑO. Ed. Trillas, México, 1985.
- Newman y Newman. DESARROLLO DEL NIÑO. Ed. Limusa, México, 1985.
- Oñativia, O.V. y otros. METODO INTEGRAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA INICIAL. Ed. Guadalupe, Buenos Aires, 1983
- Papalia, D.E. y Olds, S.W. DESARROLLO HUMANO. Ed. Mc Graw Hill, México, 1987.
- Piaget, J. y otros. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS MODERNAS. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 1983, pp. 34.

- Piaget, J. SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA. Ed. Seix Barral, México, 1986.
- Rinderknecht, P. y Aguirre, I.P. MANUAL DE JUEGOS. Ed. Bonum, Buenos Aires, 1976.
- Strommen, E.A. y otros. PSICOLOGIA DEL DESARROLLO, EDAD ESCOLAR. Ed. Manual Moderno, México, 1982.
- Vázquez, N. "La Matemática Moderna en la escuela". REVISTA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS, 1981, Num.30 pp. 15-22.
- Whitney, H. ¿ESTAMOS EQUIVOCADOS AL ENSEÑAR CONCEPTOS MATEMATICOS?. Revista Matemática, 1976, Vols. 5 y 6, pp. 7-22.
- Zapata, O.A. EL APRENDIZAJE POR EL JUEGO EN LA ESCUELA PRIMARIA. Ed. Pax México, México, 1989.