SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 162

" *APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS DEL 1 A L 10 EN PRIMER GRADO DE PRIMARIA*"

GREGORIO CANO ALEJO

ZAMORA, MICH., JULIO DEL 2006.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 162

"***APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS DEL 1 A L 10 EN PRIMER GRADO DE PRIMARIA*** "

TESINA: MODALIDAD ENSAYO, PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA PARA EL MEDIO INDIGENA

PRESENTA:

GREGORIO CANO ALEJO

ZAMORA, MICH., JULIO DEL 2006.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA E HIJOS, QUE ME HAN APOYADO EN EL CAMINO DE LA VIDA A ESFORZARME Y DARLES UN EJEMPLO, ASÍ COMO SACAR ADELANTE LOS PROYECTOS QUE NOS HEMOS PROPUESTO EN NUESTRA VIDA, CON CARIÑO, GRACIAS.

A MIS PADRES Y HERMANOS, POR TOMAR DE SUS EJEMPLOS LO MEJOR, ASÍ COMO SU APOYO INCONDICIONAL EN MI CARRERA.

A MIS SUEGROS, POR APOYARME EN MI TRABAJO Y SER PARTE DE MIS PROYECTOS.

GRACIAS

Í N D I C E

INTRODUCCIÓN

En el trabajo de investigación y observación que se realizó sobre los números del 1 al 10 en matemáticas, se recopiló información sobre los conceptos y sus diferentes tipos de números que existen y que se utilizan cotidianamente en nuestras vidas para la resolución de problemas que se nos presentan.

En el primer capítulo de este trabajo se realizó la investigación en diferentes libros, cuadernos y otros medios de información que nos hablan de lo que es la matemática y su historia; citamos desde las matemáticas en la antigüedad pasando por las matemáticas en la edad media, las matemáticas del renacimiento, llegando hasta las matemáticas en el siglo XIX., así mismo hacemos mención de la aparición del hombre en el mundo y su necesidad de contar y de llevar un registro por medio de dibujos, líneas y signos, en árboles y cuevas así como la transformación que se vino dando en las diferentes culturas antiguas como; la Hebrea, Egipcia, Mesopotámica, Romana, India., los Griegos, Musulmanes y Árabes., así como los Aztecas, los Mayas, hasta nuestros días; la era moderna y de la computadora.

En el segundo capítulo de esta investigación, se habla de los diferentes autores y científicos matemáticos, que a través del estudio de las matemáticas han descubierto diferentes teorías y han dado al mundo sus grandes descubrimientos sobre el avance que se ha venido dando en el transcurso de las décadas, en la ciencia de la matemática para bien de la humanidad y del mundo.

Se habla en el tercer capítulo de los diferentes tipos de números, que hasta nuestra actualidad existen y su función en la vida del hombre moderno, así como su necesidad de usarlos cotidianamente en su quehacer diario para la resolución de diferentes problemas.

La intención de esta investigación pedagógica, es informar sobre el trabajo de investigación que se llevó acabo sobre los números en matemáticas y poder darnos cuenta que las matemáticas son la ciencia de razonamiento mas grande del mundo.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A.- Ubicación geográfica.

En base a la investigación que realicé en la población de Quinceo, Municipio de Paracho, Mich., el plantel educativo se ubica en la calle Morelos S/N de la población, dicha escuela se construyó con apoyo de todos los habitantes de la comunidad coordinados por autoridades civiles y donaciones del C. Santiago Alejandre, se inició con la construcción de las primeras aulas en 1956 utilizando los siguientes materiales: las paredes de bloc concreto, piso de mosaico, techo de madera de plafón o tapanco y ventanas de ángulo estructural con cristales, posteriormente se fueron construyendo las demás aulas cambiando la madera por concreto, puertas de material estructural y otras de madera que sirven como almacén, la Dirección de la escuela cuenta con puerta de material estructural y un salón de madera provisional, un corredor con un barandal de estructura metálica.

Posteriormente y con el transcurso del tiempo se fueron construyendo mas aulas, que a la vez, fueron ocupando maestros y alumnos siendo estos nuevamente insuficientes para la gran demanda de alumnos.

La escuela cuenta con 10 docentes auxiliares, un intendente y un director que prestan su servicio actualmente. El edificio se encuentra con aulas sin protección y sin electrificación, el piso rústico.

El clima en invierno baja de 5 a 10 grados bajo cero, afectando así al alumno para su aprendizaje debido a las enfermedades respiratorias y aunque existe una clínica del SSA, en muchas ocasiones no cuenta con la medicina suficiente para los tratamientos. Algunas familias se atienden fuera de la comunidad con doctores particulares y estos recetan a los niños mucho reposo y atención, lo que provoca que los niños falten por más días a la escuela, repercutiendo en el atraso escolar.

El problema que observé en mi investigación, es la falta de estrategias y dinámicas para la enseñanza de los números, así como la falta de alternativas que sirvan para encontrar nuevas formas de enseñanza de los números y que los conocimientos que adquieren los alumnos, sean significativos y de utilidad en su vida cotidiana.

Se tienen que aprovechar los conocimientos previos con los que los alumnos llegan a la escuela y partir de ellos para guiarlos a la comprensión del significado y números que los representan, para que estos puedan ser utilizados por los niños como herramientas para la solución de problemas, por tal razón la utilidad se refleja en el niño cuando logre comprender y asimilar los números en el transcurso del ciclo escolar, trayendo como consecuencia la adquisición del pensamiento lógico.

Las matemáticas han ocupado un papel muy privilegiado y a la vez despiertan sentimientos encontrados ya que la mayoría de los alumnos mantienen hacia ellas una mezcla de respeto, miedo y adversidad que se formula durante los años escolares y es producto de no haber sido capaces de dominarlas, sino de sentirse dominados por ellas, para otros pocos que sí tuvieron una buena enseñanza por parte del maestro, es algo emocionante, atractivo y apasionado.

Las matemáticas siempre se han asociado con la dificultad y el rechazo por parte de los alumnos, ya que hasta hoy no ha resuelto los problemas que se plantean., por tal motivo, es necesario evitar muchos fracasos y dificultades en los niños; está en los maestros buscar y construir alternativas más acordes a las condiciones en que viven los alumnos, el reto es la construcción de una enseñanza cualitativamente diferente, en donde se tengan presentes los conceptos que realmente se asimilen y comprendan, permitiendo con ello aplicarlas y utilizarlas en la vida cotidiana.

B.- Justificación.

El hecho de realizar este trabajo, es porque deseo hacer una investigación técnico - pedagógica respecto a contenidos y metodología, porque quiero emplear y facilitar la enseñanza de los números del 1 al 10 en el proceso enseñanza – aprendizaje, ya que existen carencias de contenidos en programas oficiales y nacionales que se pueden aplicar en las zonas marginadas. Este análisis me hizo llegar a la siguiente conclusión:

El niño debe conocer sistemáticamente la representación cuantitativa de los números, utilizando diversos objetos acordes a su naturaleza y medio en donde vive, después de que haga practicas con objetos sólidos, iniciará el conocimiento simbólico de los números.

El alumno en vez de hacer planas y planas de números, se enseñará a razonar para resolver problemas que se le presenten en la vida cotidiana.

Hoy en día, muchos niños que asisten a la escuela no saben utilizar los números en la resolución de problemas que se le presentan en su vida escolar y cotidiana, es por eso que el aprendizaje de las matemáticas presenta serios problemas y que el reconocimiento venga hasta ahora no significa que se trate de algo nuevo, sino que nos encontramos ante una sociedad moderna, que nos exige una multitud de conocimientos matemáticos que vayan más allá de la escuela.

A los docentes les corresponde construir alternativas que ayuden a mejorar la educación, es por eso que para poder abordar problemas que vive el maestro dentro del salón de clases, se tienen que conocer las condiciones de la comunidad y en las que se encuentra la escuela, pues en ellas se reflejan muchos factores que se viven más allá del salón de clases.

Ante tal complejidad, el maestro siente que sus oportunidades son muy limitadas y que los logros que puede alcanzar son muy bajos por las condiciones sociales en que el niño se esta desarrollando.

C.- Marco conceptual.

Pitágoras considerado el primer matemático, fundó un movimiento en el sur de la actual Italia, en el siglo VI a.C., que enfatizó el estudio de las matemáticas con el fin de intentar comprender todas las relaciones del mundo.

Euclides, matemático y profesor que trabajaba en el famoso Museo de Alejandría, también escribió tratados sobre óptica, astronomía y música. Los trece libros que componen sus elementos contienen la mayor parte del conocimiento matemático existente a finales del siglo IV a.C., en áreas tan diversas como la geometría de polígonos y del círculo, la teoría de números, la teoría de los inconmensurables, la geometría del espacio y la teoría elemental de áreas y volúmenes.

El matemático italiano Leonardo Fibonacci, dirigió sus estudios hacia el álgebra y la teoría de números, principalmente. El conocimiento matemático de clásicos grecorromanos, árabes e indios constituyó la base fundamental de sus trabajos.

El matemático francés Pierre de Fermat, destacó por sus importantes aportaciones a la teoría de la probabilidad y al cálculo diferencial. También contribuyó al desarrollo de la teoría de números. Los europeos dominaron el desarrollo de las matemáticas después del renacimiento.

Isaac Newton, representa una de las mayores contribuciones a la ciencia realizadas nunca por un solo individuo, entre otras cosas, Newton dedujo la ley de la gravitación universal, inventó el cálculo infinitesimal y realizó experimentos sobre la naturaleza de la luz. La ciencia de la teoría de números, que había permanecido aletargada desde la época medieval, es un buen ejemplo de los avances conseguidos en el siglo XVII basándose en los estudios de la antigüedad clásica. Sin embargo, el acontecimiento matemático más importante del siglo XVII fue, sin lugar a dudas, el descubrimiento por parte de Newton de los cálculos diferencial e integral, entre 1664 y 1666. Newton se basó en los trabajos anteriores de dos compatriotas, John Wallis e Isaac Barrow.

El gran matemático del siglo XVIII, fue el suizo Leonhard Euler, las matemáticas y sus aplicaciones, sin embargo, el éxito de Euler y de otros matemáticos para resolver problemas tanto matemáticos como físicos utilizando el cálculo, sólo sirvió para acentuar la falta de un desarrollo adecuado y justificado de las ideas básicas del cálculo.

El matemático alemán Georg Cantor, introdujo la teoría de conjuntos en el siglo XIX, y desarrolló una aritmética de números infinitos, consecuencia de dicha teoría. Las ideas de Cantor fueron criticadas por algunos de sus colegas que las consideraban demasiado simples.

Gauss, es uno de los más importantes matemáticos de la historia. Los diarios de su juventud muestran que ya en sus primeros años había realizado grandes descubrimientos en teoría de números, un área en la que su libro Disquisitiones arithmeticae (1801) marca el comienzo de la era moderna. En su tesis doctoral presentó la primera demostración apropiada del teorema fundamental del álgebra. A menudo combinó investigaciones científicas y matemáticas, por ejemplo, desarrolló métodos estadísticos al mismo tiempo que investigaba la órbita de un planetoide recién descubierto, realizaba trabajos en teoría de potencias junto a estudios del magnetismo, o estudiaba la geometría de superficies curvas a la vez que desarrollaba sus investigaciones topográficas.

El matemático y filósofo alemán David Hilbert, realizó importantes aportaciones al estudio de numerosas ramas de las matemáticas, sobre todo de la geometría. En su obra Fundamentos de la Geometría, escrita en 1899, reemplaza la geometría euclídea con un sistema de axiomas más riguroso.

En la Conferencia Internacional de Matemáticos que tuvo lugar en París en 1900, el matemático alemán David Hilbert expuso sus teorías. Hilbert, era catedrático en Gotinga, el hogar académico de Gauss y Riemann, había contribuido de forma sustancial en casi todas las ramas de las matemáticas, desde su clásico Fundamentos de la geometría (1899) a su Fundamentos de la matemática en colaboración con otros autores. La conferencia de Hilbert en París, consistió en un repaso a 23 problemas matemáticos que él creía podrían ser las metas de la investigación matemática del siglo que empezaba. Estos problemas, de hecho, han estimulado gran parte de los trabajos matemáticos del siglo XX, y cada vez que aparecen noticias de que otro de los “problemas de Hilbert” ha sido resuelto, la comunidad matemática internacional espera los detalles con impaciencia.

A pesar de la importancia que han tenido estos problemas, un hecho que Hilbert no pudo imaginar fue la invención del ordenador o computadora digital programable, primordial en las matemáticas del futuro. Aunque los orígenes de las computadoras fueron las calculadoras de relojería de Pascal y Leibniz en el siglo XVII, fue Charles Babbage quien, en la Inglaterra del siglo XIX, diseñó una máquina capaz de realizar operaciones matemáticas automáticamente siguiendo una lista de instrucciones (programa) escritas en tarjetas o cintas.

Charles Babbage, es considerado el inventor de la compleja calculadora llamada máquina diferencial, el matemático Charles Babbage, también fue el primero en concebir una auténtica computadora. Con la ayuda de su colaboradora Augusta Ada Byron, Babbage diseñó la máquina analítica, muy similar a un ordenador o computadora moderna.

Este avance ha dado un gran impulso a ciertas ramas de las matemáticas, como el análisis numérico y las matemáticas finitas, y ha generado nuevas áreas de investigación matemática como el estudio de los algoritmos, se ha convertido en una poderosa herramienta en campos tan diversos como la teoría de números, las ecuaciones diferenciales y el álgebra abstracta. Además, el ordenador ha permitido encontrar la solución a varios problemas matemáticos que no se habían podido resolver anteriormente.

Platón en su concepción idealista, es quien hace por primera vez intentos sistemáticos de explicar las cuestiones básicas de las matemáticas y nos dice que la matemática es un cuerpo estructurado de conocimientos, que a la vez está conformado por objetos matemáticos que relacionándose entre ellos validan resultados dentro de un marco axiomático – deductivo.

Platón, dice que los objetivos matemáticos tienen una relación externa e independiente de quien conoce el mundo de las ideas, ya que el significado de reconocer y trasladar este gran cuerpo de objetos matemáticos y relaciones preexistentes en el mundo exterior, son implantados en el intelecto del niño, llamado realismo matemático, que es la separación explícita entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento.

Aristóteles, en su concepción empirista, da un matiz empírico al realismo epistemológico, el trasladar los objetos de las matemáticas del modo de las ideas de Platón a la naturaleza material, significa reconocer los objetos matemáticos mediante el proceso de abstracción y generalización de los objetos corpóreos de la naturaleza.

La matemática bajo la concepción idealista de Platón y la empirista de Aristóteles, parten de la premisa de que los objetos y sus relaciones están dados, su existencia no depende del sujeto que conoce, ya que preexiste en él, así que la matemática puede ser vista como un objeto de enseñanza, el matemático la descubre en una realidad externa a él, y una vez descubierta se justifica dentro de una estructura formal y queda lista para ser enseñada.

Pitágoras. La vida y la obra de Pitágoras (siglos IV, V a.c.) fueron fundamentales para las matemáticas, a él se le atribuye el teorema que lleva su nombre, cuyo enunciado clásico afirma que en todo triángulo rectángulo la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos, iguala el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa.

Vygotsky, remarca que el aprendizaje infantil empieza mucho antes de que el niño llegue a la escuela, todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene una historia previa. Los niños poseen su propia aritmética preescolar aunque empiecen a estudiarla en la escuela, mucho tiempo antes han tenido experiencia con cantidades; han tenido ocasión de tratar con operaciones de suma, resta, división y determinación de tamaños.

En base a las aportaciones de Vygotsky reafirmamos la falsa idea de las personas quienes creen que solo se aprende en la escuela y a través de un libro o un maestro. Cualquier espacio o cualquier tiempo son propios para aprender y, de hecho, gran parte de los conocimientos, capacidades y habilidades que uno tiene, son producto de la experiencia fuera de la escuela.

Otros psicólogos, consideran que la educación no puede exceder los límites del nivel de desarrollo mental. Éste orientaba el aprendizaje hacia el desarrollo pasado, hacia los estudios evolutivos ya completados. La zona de desarrollo próximo defiende que el buen aprendizaje es sólo aquel que precede el desarrollo.

La escuela debe recuperar las experiencias de vida en los niños como base o andamiaje para avanzar hacia un nivel de desarrollo más complejo.

D.- Objetivo general.

Mediante la observación e investigación bibliográfica, recopilaré información para conocer cómo los niños de primer grado aprenden y utilizan los números del 1 al 10, para resolver problemas en su vida cotidiana, haciéndolo analítico y reflexivo.

E.- Objetivos específicos.

- Investigar una metodología que nos sirva para impulsar la construcción del aprendizaje de los números del 1 al 10 en los niños de primer grado.

- Investigar una metodología alternativa basada en el enfoque constructivista con la cual se genere análisis y replanteos sobre los métodos tradicionales.

- Observar como los educandos reconocen las matemáticas como objeto del conocimiento sujeto a cuestionamiento y análisis.

- Observar a los niños cómo utilizan los materiales concretos y palpables para la solución de problemas.

- Investigar cómo los niños desarrollan la habilidad del conocimiento en los números del 1 al 10 en primer grado.

F.- La historia de las matemáticas.

1.- Antecedentes.

Matemáticas, estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas.

En el pasado, las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). Hacia mediados del siglo XIX, las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones, o como la ciencia que produce condiciones necesarias. Esta última noción abarca la lógica matemática o simbólica, ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

Los sistemas de cálculo primitivos estaban basados, seguramente, en el uso de los dedos de una o dos manos, lo que resulta evidente por la gran abundancia de sistemas numéricos en los que las bases son los números 5 y 10.

2.- Las matemáticas en la antigüedad.

Las primeras referencias a matemáticas avanzadas y organizadas, datan del tercer milenio a.C., en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones. Los primeros libros egipcios, escritos hacia el año 1800 a.C., muestran un sistema de numeración decimal con distintos símbolos para las sucesivas potencias de 10 (1, 10, 100...), similar al sistema utilizado por los romanos.

Los números se representaban escribiendo el símbolo del 1 tantas veces como unidades tenía el número dado, el símbolo del 10 tantas veces como decenas había en el número, y así sucesivamente. Para sumar números, se sumaban por separado las unidades, las decenas y las centenas de cada número. La multiplicación estaba basada en duplicaciones sucesivas y la división era el proceso inverso.

Los egipcios utilizaban sumas de fracciones de unidad, para expresar todas las fracciones, fueron capaces de resolver problemas aritméticos con fracciones, así como problemas algebraicos elementales. En geometría encontraron las reglas correctas para calcular el área de triángulos, rectángulos y trapecios, y el volumen de figuras como ortoedros, cilindros y, por supuesto, pirámides.

En el sistema babilónico de numeración, se utilizaban tablillas marcas en forma de cuña (cuñeiforme); una cuña sencilla representaba al 1 y una marca en forma de flecha representaba al 10. Los números menores que 59 estaban formados por estos símbolos utilizando un proceso aditivo, como en las matemáticas egipcias, el número 60, sin embargo, se representaba con el mismo símbolo que el 1, y a partir de ahí, el valor de un símbolo venía dado por su posición en el número completo.

Con el tiempo, los babilonios desarrollaron unas matemáticas más sofisticadas que les permitieron encontrar las raíces positivas de cualquier ecuación de segundo grado. Fueron incluso, capaces de encontrar las raíces de algunas ecuaciones de tercer grado, y resolvieron problemas más complicados utilizando el teorema de Pitágoras. Los babilonios compilaron una gran cantidad de tablas, incluyendo tablas de multiplicar y de dividir, tablas de cuadrados y tablas de interés compuesto.

3.- Las matemáticas en Grecia.

Los griegos tomaron elementos de las matemáticas, de los babilonios y de los egipcios. La innovación más importante fue la invención de las matemáticas abstractas, basadas en una estructura lógica de definiciones, axiomas y demostraciones. Según los cronistas griegos, este avance comenzó en el siglo VI a.C. con Tales de Mileto y Pitágoras de Samos. Este último enseñó la importancia del estudio de los números para poder entender el mundo. Algunos de sus discípulos hicieron importantes descubrimientos sobre la teoría de números y la geometría, que se atribuyen al propio Pitágoras.

4.- Las matemáticas aplicadas en Grecia.

En paralelo con los estudios sobre matemáticas puras, hasta ahora mencionados, se llevaron a cabo estudios de óptica, mecánica y astronomía. Muchos de los grandes matemáticos, como Euclides y Arquímedes, también escribieron sobre temas astronómicos. A principios del siglo II a.C., los astrónomos griegos adoptaron el sistema babilónico de almacenamiento de fracciones y, casi al mismo tiempo, compilaron tablas de las cuerdas de un círculo.

5.- Las matemáticas en la edad media.

En Grecia, después de Tolomeo, se estableció la tradición de estudiar las obras de estos matemáticos de siglos anteriores en los centros de enseñanza. El que dichos trabajos se hayan conservado hasta nuestros días, se debe principalmente a esta tradición. Sin embargo, los primeros avances matemáticos consecuencia del estudio de estas obras, aparecieron en el mundo árabe.

6.- Las matemáticas en el mundo islámico.

Después de un siglo de expansión, en la que la religión musulmana se difundió desde sus orígenes en la península Arábiga hasta dominar un territorio que se extendía desde la península Ibérica hasta los límites de la actual China, los árabes empezaron a incorporar a su propia ciencia los resultados de “ciencias extranjeras”. Los traductores de instituciones como la Casa de la Sabiduría de Bagdad, escribieron versiones árabes de los trabajos de matemáticos griegos e indios.

Hacia el año 900, el periodo de incorporación se había completado y los musulmanes comenzaron a construir sobre los conocimientos adquiridos., los matemáticos árabes, ampliaron el sistema indio de posiciones decimales en aritmética de números enteros, extendiéndolo a las fracciones decimales, algunos matemáticos árabes lograron importantes avances en la teoría de números, mientras otros crearon una gran variedad de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones. Los países europeos con lenguas latinas, adquirieron la mayor parte de estos conocimientos durante el siglo XII, el gran siglo de las traducciones. Los trabajos de los árabes, junto con las traducciones de los griegos clásicos fueron los principales responsables del crecimiento de las matemáticas durante la edad media.

7.- Las matemáticas durante el renacimiento.

Aunque el final del periodo medieval fue testigo de importantes estudios matemáticos sobre problemas del infinito por autores como Nicole Oresme, no fue hasta principios del siglo XVI cuando se hizo un descubrimiento matemático de trascendencia en Occidente. Era una fórmula algebraica para la resolución de las ecuaciones de tercer y cuarto grado, y fue publicado en 1545 por el matemático italiano Gerolamo Cardano.

También durante el siglo XVI, se empezaron a utilizar los modernos signos matemáticos y algebraicos. El matemático francés Francois Viète llevó a cabo importantes estudios sobre la resolución de ecuaciones. Sus escritos ejercieron gran influencia en muchos matemáticos del siglo posterior, incluyendo a Pierre de Fermat en Francia e Isaac Newton en Inglaterra.

8.- La India, cuna de la numeración moderna.

Algunos historiadores, afirman que se le deben atribuir el descubrimiento de la numeración moderna a la Grecia antigua, porque fueron los griegos quienes dieron origen a nuestra numeración escrita actual.

Después pasó del puerto de Alejandría a Roma, más tarde, al cercano oriente y después a la India. Desde Roma pasó a España y a las provincias del norte de África donde los árabes occidentales la encontraron.

Los griegos, nos han dejado pocos documentos sobre sus técnicas operacionales, sin embargo, sabemos que realizaban cálculos muy complejos. Fue en el norte de la India alrededor del Siglo V de la era cristiana, donde nació el antecesor de nuestro sistema moderno y fueron establecidas las bases del cálculo escrito, tal como lo utilizamos hoy en día y lo proclaman los árabes con numerosas pruebas y testimonios.

Los sabios de la India, después de los babilonios y probablemente al mismo tiempo que los mayas acababan de inventar el cero, disponían ya de todos los ingredientes necesarios para el establecimiento de la numeración moderna, poseían cifras diferenciadas de intuición visual directa para las unidades de 1 a 9, ya conocían el principio de posición y acababan de descubrir el cero.

Al concebir el cero y al aplicar rigurosamente el principio de posesión a cifras de base, los sabios de la India, fueron los primeros que dieron el paso decisivo hacia el perfeccionamiento definitivo de la numeración escrita, realizando operaciones casi tan sencillas y rápidas como las actuales, así al reunir éstas grandes ideas no sólo inventaron el cálculo y la numeración moderna, sino que hicieron posible teóricamente la democratización del arte del cálculo.

9.- Las matemáticas en el siglo XIX.

Otro descubrimiento del siglo XIX, que se consideró abstracto e inútil en su tiempo fue la geometría no euclídea. En esta geometría, se pueden trazar al menos dos rectas paralelas a una recta dada que pasen por un punto que no pertenece a ésta. Aunque descubierta primero por Gauss, éste tuvo miedo de la controversia que su publicación pudiera causar. Los mismos resultados fueron descubiertos y publicados por separado por el matemático ruso Nikolái Ivánovich Lobachevski y por el húngaro János Bolyai. Las geometrías no euclídeas fueron estudiadas en su forma más general por Riemann, con su descubrimiento de las múltiples paralelas. En el siglo XX, a partir de los trabajos de Einstein, se le han encontrado también aplicaciones en física.

El conocimiento matemático del mundo moderno, está avanzando más rápido que nunca, teorías que eran completamente distintas se han reunido para formar teorías más completas y abstractas. Aunque la mayoría de los problemas más importantes han sido resueltos. Al mismo tiempo siguen apareciendo nuevos y estimulantes problemas, parece que incluso las matemáticas más abstractas están encontrando aplicación.

10.- Los Aztecas.

Los aztecas como otros pueblos de la antigüedad, también utilizaron un sistema de numeración para actividades del comercio, de la construcción, las agrícolas y para la guerra.

Este sistema de numeración se distingue del egipcio y romano que hemos visto, por tener algunos principios como son:

- Es un sistema “aditivo”, el valor de un número que se haya sumando los valores de las cifras (como el egipcio).

- Tiene el principio “partitivo” (que no tiene el egipcio ni el romano) consiste en que la mitad o la cuarta parte de un símbolo representa la mitad o la cuarta parte de su valor.

11.- Los Mayas.

La cultura Maya, es una de las culturas prehispánicas que son un orgullo del país. Sus hombres brillaron por un ingenio y crearon uno de los mas avanzados sistemas de numeración.

La matemática, posee un amplio grado profundo y preciso del factor de la abstracción. Esta característica ha permitido el desarrollo de las matemáticas en dos planos diferenciados; uno como ciencia en sí misma y otro como ciencia auxiliar fundamental de otras disciplinas: la Física, la Química, la Biología y otras tantas. Las matemáticas, son un excepcional ejercicio para el desarrollo de la mente y de la capacidad intelectual.

Las matemáticas, como producto del quehacer humano, se sustenta en abstracciones sucesivas, es por eso que numerosos conocimientos desarrollados en esta disciplina son producto de la necesidad de resolver problemas concretos en la sociedad.

La matemática, es una herramienta totalmente útil en la resolución de problemas de muy variados ámbitos, y el hombre es capaz de dar solución a diversas cuestiones en forma empírica, por lo que es necesario la adquisición del lenguaje en forma sistemática pues facilita la resolución de situaciones problemáticas evitando los procedimientos largos y complicados.

El buen manejo del lenguaje matemático, permite, con las habilidades, conocimientos y formas de expresión que la educación proporciona, alcanzar la comunicación y comprensión de la información matemática presentada, a través de diversas formas y así los niños puedan ser capaces de utilizar los conocimientos para dar solución a los problemas que se enfrente.

La educación matemática, es la labor que realiza el profesor dentro del salón de clase, son factores que intervienen y hacen posible que la matemática se enseñe y se aprenda, que se lleven acabo los planes y programas de estudio, los libros de texto, las metodologías de enseñanza, las teorías de aprendizaje y la construcción de marcos teóricos para la investigación educativa.

Actualmente, los niños deben partir de experiencias concretas para desarrollar los procesos que lleven a la construcción de los conocimientos matemáticos, por lo cual, se propone partir de la utilización de materiales y objetos concretos en los primeros grados de educación primaria y mas tarde, llegar a la elaboración de abstracciones en los siguientes grados.

El conocimiento lógico-matemático es una necesidad en la vida del niño , su máxima utilidad lleva a la escuela a transmitirlo lo antes posible y al mismo tiempo se aprende el lenguaje escrito. Sin embargo aprender los números no es fácil y muchas de las veces, se logra aplicarlo de forma mecánica, sin llegar a entender o comprender cómo pueden utilizarse para resolver operaciones elementales.

Si pretendemos que el niño comprenda lo que aprende, debemos valorar tanto las características y el grado de dificultad de los contenidos que nos interesa transmitir, como las posibilidades intelectuales de los sujetos que los deben asimilar.

LOS NÚMEROS EN LA SOCIEDAD

A.- Numeración.

Es el sistema de signos o símbolos, utilizados para expresar los números. Las primeras formas de notación numérica eran simplemente grupos de líneas rectas, verticales u horizontales, cada una de ellas representando al número 1. Este sistema era engorroso para manejar grandes números. Ya en el año 3400 a.C. en Egipto y en el 3000 a.C. en Mesopotamia se empezó a utilizar un símbolo especial para el número 10.

> "Las matemáticas son aliadas y compañeras del hombre, gracias a ellas se han perfeccionado los medios de producción, la comunicación instantánea como la televisión, el teléfono y las computadoras, que forman parte de nuestra vida diaria".[1]

La inclusión de este segundo símbolo, hizo posible expresar el número 11 con dos símbolos en vez de 11 símbolos unitarios, y el número 99 con 18 símbolos en vez de 99. Las numeraciones posteriores introdujeron símbolos adicionales para cierto número entre el 1 y el 10, generalmente el 4 o el 5, y más símbolos para números mayores que 10.

Los números usados para contar son los naturales o enteros positivos. Euclides, nos dice que la teoría de números incluye gran parte de las matemáticas, en particular del análisis matemático. Sin embargo, normalmente se limita al estudio de los números enteros y, en ocasiones, a otros conjuntos de números con propiedades similares al conjunto de los enteros. Las distintas civilizaciones han desarrollado a lo largo de la historia diversos tipos de sistemas numéricos. Pitágoras de Samos, enseñó la importancia de los números para poder entender el mundo:

> "Lo esencial es que los números son útiles por que se prestan(al igual que muchas de las propiedades asociadas con sus

[1] ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- SEP.- México D.F. 1994.- p. 131.

> sumas, sus productos, sus diferencias y sus corrientes) al estudio de una amplísima variedad de situaciones físicas”.[2]

Pitágoras, hizo descubrimientos sobre la teoría de los números y la geometría que llegó a ser crucial de toda proporción, orden y armonía del universo. Uno de los sistemas numéricos más comunes es el usado en las culturas modernas, se cuentan en grupos de 10. Se le denomina sistema en base 10 o decimal. En el sistema en base 10, los enteros se representan mediante cifras cada una de las cuales representa potencias de 10.

> ”En este sistema se aprecia que el número diez se empleaba como base para agrupar, ya que 10 x 1 =10, 10 x 10= 100, 10 x 100 =1,000, etcétera, es decir, los valores de los diferentes símbolos son potencia de diez”. [3]

B.- Numeración griega.

En la Grecia antigua coexistieron dos sistemas paralelos de numeración:

-El primero de ellos estaba basado en las iniciales de los nombres de los números: el número 5 se indicaba con la letra p (pi); el 10 con la letra δ (delta); el 100 con la letra η (eta); el 1.000 con la letra c (chi) y el 10.000 con la letra μ (mu).

-En el segundo sistema, se usaban todas las letras del alfabeto griego, más tres letras tomadas del alfabeto fenicio como guarismos. Las nueve primeras letras del alfabeto griego, eran las unidades del 1 al 9, de la novena a la decimoctava eran las decenas del 10 al 90 y las otras nueve letras eran los centenares del 100 al 900.

Este segundo sistema griego de numeración, tenía la ventaja de que números grandes podían ser expresados con un pequeño número de símbolos.

---

[2] VELASCO, Coba Federico.- El sistema de los enteros.- Editorial Trillas.- México, D.F. 1987.- p.11.
[3] SEP.- ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- Conceptos Básicos primer grado volumen I. – México, D.F. 1994.- p. 203.

C.- Numeración romana.

El sistema de símbolos para representar los números, creado por los romanos, tuvo el mérito de ser capaz de expresar todos los números del 1 al 1.000.000 utilizando sólo 7 símbolos: I para el 1, V para el 5, X para el 10, L para el 50, C para el 100, D para el 500 y M para el 1.000. Los números romanos se leen de izquierda a derecha. Las letras que representan las cantidades mayores se colocan a la izquierda, a continuación se colocan las letras que representan las siguientes cantidades y así sucesivamente. "Un sistema de numeración es un modo de representar o expresar números. Implica dos cosas: un conjunto de símbolos y algunas reglas para combinar los símbolos a fin de expresar varios números". [4] La numeración romana tiene el inconveniente de no ser adecuada para realizar cálculos escritos con rapidez.

D.- Numeración arábiga.

El sistema corriente de notación numérica que es utilizado hoy en casi todo el mundo, es la numeración arábiga. Este sistema fue desarrollado primero por los hindúes hacia el siglo III a.C. En aquella época, los guarismos 1, 4 y 6 se escribían de forma casi igual a los que hoy se usan. "Aún que el concepto de número era el mismo en todos los pueblos, los símbolos numéricos que cada cultura manejaba eran diferentes"[5] La innovación más importante del sistema arábigo de numeración fue el uso de la notación posicional, en la que los símbolos individuales cambian su valor según su posición en el número escrito. Sólo es posible utilizar la notación posicional si existe un símbolo para el cero. El guarismo 0 permite distinguir entre 11, 101 y 1.001 sin tener que utilizar símbolos adicionales, además, todos los números se pueden expresar utilizando sólo diez guarismos, del 1 al 9 más el 0 "Nótese que las expresiones ni "una" y "nunca" no son nombres de números, pero la palabra

[4] GALVAN, Anaya Federico.- Sistema de numeración para los números enteros.- Editorial Trillas.- México, Febrero 1987.- p. 9

[5] SEP.- ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- Conceptos Básicos primer grado volumen I. – México, D.F. 1994.- p.148

"cero" y el símbolo "0" sí lo son". [6] La notación posicional simplifica todos los tipos de cálculo numérico por escrito.

E.- Números naturales.

Los números naturales, son los primeros que surgen en las distintas civilizaciones, ya que las tareas de contar y de ordenar, son las más elementales que se pueden realizar en el tratamiento de las cantidades.

> "Una de las primeras actividades matemáticas del hombre primitivo fue contar sus pertenencias., al principio las registraba con piedrecillas, los animales cazados, una piedrecilla correspondía a un animal, dos piedrecillas a dos animales, y así sucesivamente, más tarde comenzó a utilizar símbolos con ellos se simplificaba el registro de sus pertenencias". [7]

Los números naturales, sirven para designar la cantidad de elementos que tiene un cierto conjunto, y se llama cardinal de dicho conjunto. Los números naturales son infinitos. El conjunto de todos ellos se designa por N: N = {0, 1, 2, 3, 4,…, 10, 11, 12,…} Además de cardinales (para contar), los números naturales son ordinales, pues sirven para ordenar los elementos de un conjunto: 1º (primero), 2º (segundo),… 16º (decimosexto). Entre los números naturales están definidas las operaciones de suma y multiplicación. Además, el resultado de sumar o de multiplicar dos números naturales es también un número natural, por lo que se dice que son operaciones internas.

F.- Números enteros.

Es la unión de los números naturales y los números negativos los que forman el conjunto de los números enteros y se designan por Z = {…, -11, -10,-3…, -2, -1, 0,

[6] VELASCO, Coba Federico.- El sistema de los enteros.- Editorial Trillas.- México, D.F. 1987.- p. 14.
[7] SEP.- ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- Conceptos Básicos primer grado volumen I. – México, D.F. 1994.- p.148

1, 2, 3…, 10, 11,…} "Este es un conjunto infinito porque no importa cuántos miembros de este conjunto se hayan nombrado"[8]. Todo número entero, está determinado por un par ordenado de los números naturales, de los cuales él, es la diferencia. "Para indicar el valor absoluto de un número entero se encierra éste número entre dos barras verticales: /4/ = 4, /4/= 4, o sea, que 4 y –4 tienen el mismo valor absoluto, y es 4".[9] Las operaciones de suma, resta y multiplicación de números enteros son operaciones internas porque su resultado es también un número entero. "Cuando sumamos números enteros de igual signo, el resultado es otro número entero de igual signo, cuando sumamos números de distinto signo, el resultado lleva el signo del número de mayor valor absoluto".[10] Sin embargo, dos números enteros sólo se pueden dividir si el dividendo es múltiplo del divisor.

Un número perfecto, es aquel entero positivo que es igual a la suma de todos sus divisores. Un entero positivo que no es perfecto, se denomina imperfecto y puede ser deficiente o superante.

G.- Números racionales.

Son los que se pueden expresar como cociente de dos números enteros o como un decimal repetido. El conjunto de los números racionales está compuesto por los números enteros y por los fraccionarios. "Los números racionales se denotan en la mayoría de los casos por fracciones, tales como 3/2, 2/4 y 6/8. En la fracción 3/2, el número 3 es el numerador y el número 2 es el denominador".[11] Se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir (salvo por cero), entre cada dos números. "Para representar gráficamente una fracción, dividimos el objeto en tantas partes iguales como indica su denominador y tomamos de ellos las partes que indica su

[8] ANAYA, Galván Federico.- Sistema de numeración para los números enteros.- Editorial Trillas.- México, Enero 1986 p. 10.
[9] GISPERT, Carlos.- Gran biblioteca interactiva océano.- Editorial Océano Vol. I.- Barcelona España 2002. p 23.
[10] IBIDEM.- p. 25.
[11] COBA, Velazco Federico.- El sistema de los números reales.- Editorial Trillas.- México 1992.- p. 11.

numerador".[12] Los números racionales, sirven para expresar medidas, ya que al comparar una cantidad con su unidad el resultado es, frecuentemente, fraccionario. "En realidad, todos los cálculos, todas las medidas, todos los usos prácticos de los números, se hacen solo con los números racionales".[13] Al expresar un número racional, no entero, en forma decimal se obtiene un número decimal exacto o bien un número decimal periódico y el resultado de todas esas operaciones entre dos números racionales es siempre otro número racional. Se caracterizan por ser un conjunto de números entre los que la división exacta (con divisor distinto de cero) siempre es posible.

H.- Números irracionales.

Son los números reales, cuyas expansiones decimales no tienen la forma de un periodo indefinidamente repetido. Lo que tenemos que hacer para encontrarlos es evitar periodos que se repitan una y otra vez.

Georg Cantor (1845-1918) condujo al desarrollo de una teoría de los números irracionales. Esta teoría extiende el concepto de número al introducir los números infinitos o, como él los denominaba, números transfinitos.

> "Las pautas para su construcción están muy bien siempre que no haya periodos que se repitan indefinidamente, un número irracional está representado por el decimal 0.101001000100001... donde se va poniendo un 0 adicional en cada bloque de ceros entre los 1 sucesivos."[14]

La necesidad de los números irracionales surge de medir longitudes sobre algunas figuras geométricas: la longitud de la diagonal de un cuadrado y la longitud de la diagonal de un pentágono.

[12] GISPERT, Carlos.- Gran biblioteca interactiva océano.- Editorial Océano Vol. I.- Barcelona España 2002. p 28.
[13] COBA, Velazco Federico.- El sistema de los números reales.- Editorial Trillas.- México 1992.- p. 12.
[14] COBA, Velazco Federico.- El sistema de los números reales.- Editorial Trillas.- México 1992.- p. 32.

> "En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud del lado más largo (la hipotenusa) es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los lados más cortos (los catetos). El cuadrado de un número es el producto que resulta de multiplicar el número por él mismo." [15]

La expresión decimal de cualquier número irracional consta de infinitas cifras no periódicas. Existen infinitos números irracionales. Todos ellos, junto con los racionales, forman el conjunto de los números reales.

I.- Números reales.

Son los que pueden representarse con un decimal, repetido o no repetido, este conjunto de números es el conjunto formado por todos los números racionales y los irracionales, de modo que todos los números mencionados hasta ahora (naturales, enteros, racionales, irracionales) son reales, "para cada punto de la recta numérica, hay un decimal infinito asociado que denomina a un número real"[16]. Estos números ocupan la recta numérica punto a punto, por lo que se llama recta real

> "a cada punto marcado se le ha dado un número decimal, este decimal denota también un número. Así todo punto o marca, tiene asociado a él, un número racional. Esta número especifica la longitud, en términos nuestra unidad, del segmento limitado por cero y el punto marca ".[17]

Entre los números reales están definidas las mismas operaciones que entre los racionales (suma, resta, multiplicación y división, salvo por cero).

Weierstrass, conocido como el padre del análisis moderno, dispuso los cimientos para aritmetizar el análisis matemático a través de rigurosos desarrollos del sistema de números reales. Russell y Whitehead, demostraron que los números reales pueden ser definidos como clases de un tipo determinado, y en este proceso

---

15 IBIDEM.- p. 34.
16 IBIDEM.- P.21.
17 IBIDEM.-P 18.

desarrollaron conceptos racionales y una notación que hizo de la lógica simbólica una especialización importante dentro del campo de la filosofía.

J.- Números complejos.

Estos números se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir, y forman una estructura algebraica de las llamadas cuerpo en matemáticas. En física e ingeniería, los números complejos se utilizan para describir circuitos eléctricos y ondas electromagnéticas. El análisis, que combina los números complejos y los conceptos del cálculo, se ha aplicado a campos tan diversos como la teoría de números.

Los números complejos, aparecieron al buscar soluciones para ecuaciones como x2 = -1, a mediados del siglo XVI, el filósofo y matemático italiano Gerolamo Cardano experimentó con ecuaciones de raíz cuadrada de números negativos.

El matemático alemán Carl F. Gauss, en 1799, demostró su famoso teorema fundamental del álgebra, que dice: todo polinomio con coeficientes complejos tiene al menos una raíz compleja.

En 1825, el matemático francés Augustin L. Cauchy generalizó el concepto de integrales definidas de funciones reales para funciones de variable compleja. La adición de números complejos se realiza sumando las partes reales e imaginarias por separado.

En 1806, el matemático francés Jean-Robert Argand representó geométricamente los números complejos como puntos en un plano que es conocido como diagrama de Argand. Si un número complejo se considera como un vector que une el origen y el punto correspondiente, la adición de números complejos es igual a la suma corriente de vectores.

K.- Números primos.

Un número primo, es el que no tiene otros divisores mas que él mismo y la unidad, y los que no son primos se les llama compuestos. "Son todos los números que son mayores que 1 y que sólo son divisibles entre sí mismos y entre 1"[18]. El matemático griego Euclides contiene la demostración de que la cantidad de números primos es infinita, es decir, no existe un número primo máximo, un número primo solamente se puede expresar de una manera como el producto de dos números enteros. P = 1xP.

Los diez primeros números primos positivos son 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 y 29 "Después de suprimir los múltiplos de 2 (números menores pares), de 3, de 5 y de 7 (excepto los propios números 2,3,5 y 7) los números que quedan son primos". [19] Aunque hay infinitos números primos, estos son cada vez más escasos a medida que se avanza hacia números más grandes. Se sabe que la cantidad de números primos entre 1 y n, para n bastante grande, es aproximadamente n dividido por el logaritmo neperiano de n. Un 25% de los números entre 1 y 100, un 17% de los números entre 1 y 1.000, y un 7% de los números entre 1 y 1.000.000 son primos.

En este proceso, desempeñan un importante papel los criterios de divisibilidad, que permiten efectuar la división sólo cuando se tiene la certeza de que el número es divisible. N = aa · bB · cg, en donde a, b, c,…, son números primos.

Esta descomposición es única, es decir, no hay dos descomposiciones de este tipo, esencialmente distintas, que correspondan al mismo número N. (Esta afirmación es el teorema fundamental de la aritmética, que fue demostrado por primera vez por el matemático alemán Carl Friederich Gauss).

[18] MARTÍNEZ, Méndez Ramiro.- Mis tareas de Primaria y Secundaria.- Editorial Gecica.- Madrid 2000.- p.220.
[19] GISPERT, Carlos.- Gran biblioteca interactiva océano.- Editorial Océano Vol. I.- Barcelona España 2002. p 21.

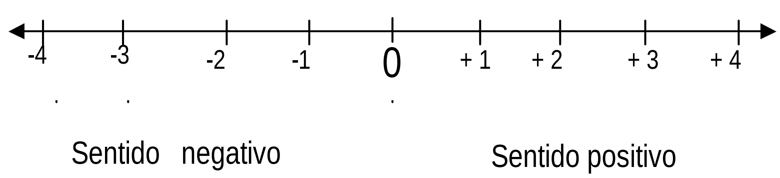
L.- Números negativos.

Estos permiten contar nuevos tipos de cantidades (como los saldos deudores) y ordenar por encima o por debajo de un cierto elemento de referencia (las temperaturas superiores o inferiores a 0 grados, los pisos de un edificio por encima o por debajo de la entrada al mismo...). "En la Europa medieval, los árabes dieron a conocer los números negativos de los hindúes, que en el siglo XII se utilizaba ya ocasionalmente para designar las perdidas en el análisis de cuestiones financieras".[20]

La idea de los números negativos, se comprende más fácilmente si primero se toman los números más familiares de la aritmética, los enteros positivos, y se colocan en una línea recta en orden creciente hacia el sentido positivo. "El conjunto de estos números, esta formado por los naturales, el cero y los "naturales negativos"que serian los números naturales precedidos de un signo menos". [21] Los números negativos se representan de la misma manera empezando desde 0 y creciendo en sentido contrario.

> " Estos nuevos números, desde luego, no tienen por el momento sentido alguno, y sólo cuando decidamos cómo hemos de compararlos y cómo hemos de operar con ellos es cuando adquieren un significado y se hacen valiosos".[22]

La recta numérica que se muestra a continuación, representa los números positivos y negativos:



Para poder trabajar adecuadamente con operaciones aritméticas que contengan números negativos, primero se ha de introducir el concepto del valor

---

[20] GISPERT, Carlos.- Gran biblioteca interactiva océano.- Editorial Océano Vol. I.- Barcelona España 2002. p 25.
[21] IBIDEM. p. 24
[22]. VELASCO, Coba Federico.- El sistema de los enteros.- Editorial Trillas.- México, D.F. 1987.- p.16,17.

absoluto. Dado un número cualquiera, positivo o negativo, el valor absoluto de dicho número es su valor sin el signo. Así, el valor absoluto de +5 es 5, y el valor absoluto de -5 es también 5. Cuando esto se hace, debe tenerse presente que +1 y 1 representan el mismo número; solamente el nombre ha cambiado. No daremos ningún nombre al conjunto 0 cuyo único elemento es 0; pero es importante observar que el número 0, aunque sea entero, no es ni entero positivo ni entero negativo y es el único entero que tiene esta propiedad.

LAS APORTACIONES TEÓRICAS

A.- Matemáticas:

Ciencia de los números y de las figuras; de la cantidad y de sus propiedades y relaciones; tiene dos vertientes fundamentales: la aritmética y la geometría, hoy cada una se ha subdividido en multitud de ramas conectadas entre sí.

G. F. Cantor, señala que el campo de los números y sus infinitas combinaciones y el campo de la representación de las figuras, ya sea por el plano o bien en el espacio, es el punto de partida para penetrar en el complejo y sugerente mundo de las matemáticas.

B.- Teorías de aprendizaje de Jean Piaget.

Teoría psicogenética. Para Piaget el objetivo principal de la educación, es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente repetir lo que han hecho otras generaciones, hombres que sean creativos, descubridores.

Es importante crear mentes que sean críticas que puedan verificar lo que se les dice y que a su vez no acepten todo lo ofrecido. Es necesario que sean capaces de resistir individualmente, de criticar, de distinguir entre aquello que esta aprobado y lo que no lo esta.

Piaget opina que los adultos, rápidamente olvidan qué es realmente lo que significa ser niño y ocupan demasiado tiempo en decirles cómo deben ser para que se pueda observar lo que dicen o hacen. Los niños organizan y reorganizan sus pensamientos acerca de lo que les rodea por lo cual puede tener equivocaciones o errores; el conocimiento previo que adquiere de las cosas se convierte en parte de un sistema distinto que puede ayudar a manejar la información del ambiente en forma mas eficiente.

> "Desde el periodo de sus primeras preguntas el pequeño no hace otra cosa que aprender, aprende el lenguaje a partir de los adultos que le rodean, a través de sus preguntas y respuestas adquiere gran variedad de información, al imitar a los alumnos y ser instruidos de cómo actuar, los niños desarrollan un verdadero almacén de habilidades". [23]

El aprendizaje escolar debe basarse en buscar la zona de desarrollo próximo, el cual no es otra cosa que plantear problemas que los niños puedan resolver por sí solos, sino únicamente con la ayuda de alguien ya sea un adulto o en colaboración con otro compañero mas capaz. La zona de desarrollo próximo, nos permite trazar el futuro inmediato del niño y lo que se encuentra hoy en esa zona será mañana el nivel real de desarrollo; es decir, lo que un niño es capaz de hacer hoy con ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por sí solo.

El desarrollo intelectual es un proceso de estructuración del conocimiento, comienza con una forma de pensar propia a un nivel, algún cambio externo o instrucciones en la forma ordinaria de pensar, crean conflicto o desequilibrio.

> "La persona compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual, resultando una nueva forma de pensar y estructurar las cosas., una manera que da nueva comprensión y satisfacción al sujeto, o sea, un estado nuevo de equilibrio".[24]

C.- Etapas de desarrollo.

Desarrollo significa conocimientos y autonomía, lo que implica creatividad, autovaloración, criticidad, dar aluciones cada vez mas acertadas a los problemas que

---

[23] Encarta 2004.
[24] IBIDEM.

se le presentan al individuo; es lograr la libertad de pensamiento y acción con responsabilidad y juicio crítico.

Una de las partes mas importantes del desarrollo, consiste en que el niño llegue a tener una identidad compuesta de valores y tradiciones colectivas, enriquecida con una facultad de toma de conciencia de todo aquello que le proporcione beneficios y posibilidades de transformación. El desarrollo proporciona la facultad de ser creativo y productivo en colaboración con las personas con las que vive el ser humano.

El niño desde el momento que nace, lleva consigo la capacidad de desarrollarse al actuar sobre el medio, capacidad que realiza gradualmente inexorable y consistente.

Para poder comprender al niño, es importante conocer los rasgos que caracterizan las etapas de desarrollo que señala Piaget, pero sin olvidar que no existe una edad fija para cada periodo. En cada etapa el niño conoce el mundo de distinto modo y usa mecanismos internos diferentes para organizarse. En cada nueva etapa, las capacidades adquiridas en las etapas anteriores se retoman, para integrarlas a una estructura más compleja. Las capacidades adquiridas no se pierden, sirven como peldaños para las nuevas conceptualizaciones. El niño se puede apoyar en esos modos anteriores de conocer, mientras desarrolla capacidades nuevas mas abstractas.

D.- Los periodos de desarrollo del niño según Piaget.

Periodo sensoriomotor.

Desde el nacimiento hasta los dos años aproximadamente, la actividad del niño se basa esencialmente en los cinco sentidos y en el movimiento de sus miembros, lo cual le permite conocer el espacio, las cosas y las personas que le rodean (mirando, tocando etc.); se ubica antes de la aparición simbólica y por lo tanto, del lenguaje; Esta etapa prepara las bases para las siguientes, en el sentido de que actuando con objetos concretos, el niño estructura conceptos sobre el conocimiento físico del medio ambiente.

Sub periodo preoperacional.

En este periodo, se preparan las estructuras de pensamiento lógico matemático que se caracterizan por la reversibilidad, la edad oscila entre las edades de cuatro y ocho años. Las características psicológicas, los cambios y las transformaciones que se dan, construyen el mundo en la mente del niño, o sea, la capacidad de construir la idea de todo lo que le rodea, ya que lo hace a partir de imágenes que el individuo recibe y guarda, interpreta y utiliza, para participar en sus acciones, para pedir lo que necesita y para poder expresar lo que siente.

Sub periodo de las operaciones concretas (7 a 11 años).

El niño alcanza formas de organización de su conducta superiores a las anteriores, ya que organiza en un sistema los aspectos que manejaba antes de manera inconexa.

El tipo de organización que el niño logra en este estadío, le permite entender mejor las transformaciones, ya que para llegar a comprender la realidad, es necesario que el sujeto construya representaciones adecuadas a ella.

Algunas transformaciones que sufren los objetos pueden ser variadas, porque son reversibles e irreversibles y no podemos retomar el estadío inicial, aunque sí podemos construirlo mentalmente, es por eso que la noción de conservación que el niño alcanza durante el desarrollo de su pensamiento es la conservación de la sustancia.

Piaget e Inhelder en sus estadíos aplicados a sujetos de diferentes culturas, nos dicen que en todos los casos existe el mismo orden de progresión., en la comprensión de las transformaciones los sujetos primeramente adquieren la conservación de la sustancia, luego la del peso y después la del volumen.

Las clasificaciones, son otras evidencias de la organización mental del sujeto porque suponen construir conjuntos o clases con las cosas semejantes, además manejan la jerarquía de clases que es la construcción de diferentes aspectos lógicos que los alumnos elaboran a lo largo de su desarrollo, en él se distinguen tres:

- El sujeto hace colecciones figurales, realizan clasificaciones siguiendo criterios variados.
- Aquí se caracteriza por la capacidad para formar colecciones con los objetos según sus semejanzas.
- Los sujetos logran construir clasificaciones, ya que logran cambiar el criterio para éstas y realizar clasificaciones ascendentes y descendentes.

Seriación

Son las cosa que pueden agruparse de acuerdo a sus semejanzas; también lo que se puede ordenar conforme a sus diferencias.

Noción de número. El estudio detallado de ésta nos revela que su adquisición va más allá de su aprendizaje, de los nombres de los números, del conteo y de la representación gráfica de los signos., Piaget y Szeminska, nos dicen que el concepto de número está estrechamente relacionado con las operaciones lógicas de clasificación y seriación, es por eso que para que el niño construya la noción de número debe concebir que:

- Cada número constituya la clase de todos los conjuntos con los cuales se puede establecer una correspondencia biunívoca (el número cinco es coordinable con todos los conjuntos que tienen cinco elementos).

- Ésta incluye en los números mayores a él e incluye números menores que él.

La noción de número implica una seriación que corresponde al número ordinal y que hace posible distinguir unos números de otros y disponer un procedimiento generativo para la producción infinita de números., Piaget considera que el número constituye una síntesis nueva de las operaciones de clasificación y seriación.

Periodo de las operaciones formales.

Al inicio de esta etapa, las operaciones alcanzadas durante el periodo anterior comienzan a cambiar del plano de la manipulación concreta, al plano de las meras ideas y se expresan únicamente por el lenguaje, sin apoyo de la percepción ni de la experiencia.

Las operaciones formales, aportan al pensamiento un poder nuevo que logra liberarlo de lo concreto y le permite edificar a voluntad reflexiones y teorías., la novedad de este nivel, es una diferenciación de la forma y del contenido, el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree aún.

La extensión y el refuerzo del pensamiento, están dados por la combinatoria, ya que permite combinar entre sí objetos o factores y traduce a la vez una nueva lógica que permite producir mentalmente todos los casos posibles con unos pocos elementos y a la vez utilizar distintas estrategias para ir variando factores.

Los esquemas operatorios formales son la combinación de dos sistemas, el de referencia y el de la relatividad de los movimientos, la noción de correlación y la compensación multiplicativa que permite al sujeto comprobar la conservación del volumen y de otras que van más allá de la experiencia.

Dentro de los estadíos, el desarrollo intelectual se puede describir como un camino progresivo en busca de una mayor dependencia, de principios lógicos y de una independencia cada vez mayor; conforme se va produciendo el desarrollo del sujeto, se va interiorizando más y más en la realidad, consiguiendo así independizarse de las relaciones fácticas y logrando subordinar modelos de relación que ha construido en la mente.

Todos los niños al ingresar a la escuela primaria, tienen conocimientos que adquieren con la experiencia de la vida cotidiana, se van diseñando situaciones de conteo, reparto, etc., apoyadas con material concreto y variado.

Es necesario que el niño tenga la idea de contar utilizando la gran variedad de materiales. Existen situaciones en donde la vista o el tacto pueden decidir sobre la comparación de los objetos, por lo tanto, es necesario trabajar con objetos manipulables con los cuales los niños puedan observar, comparar, sopesar, etc.

Es mas fácil resolver problemas con números de un solo dígito que con cantidades mayores de 10. Esta se observa cuando los niños utilizan sus dedos para contar y cada dedo puede representar un elemento de cada conjunto del problema y con números mayores de 10 si se ve forzado a buscar otros recursos.

El apoyo de elementos concretos (objetos o dedos), contribuye a facilitar la comprensión y resolución de problemas. La presencia de apoyos visibles o palpables facilita el proceso de representación mental de las relaciones semánticas involucradas en los diferentes problemas y a la vez su comprensión.

Algunos sistemas de representación que nos maneja Piaget son:

-La representación: consiste en la posibilidad de significantes para referirse a significados. El significante esta en lugar de otra cosa, a la que se refiere y designa este significado que puede ser un objeto, una situación o un acontecimiento. Así la utilización de significantes abre inmensas posibilidades al pensamiento y a la capacidad de actuar sobre la realidad.

El sujeto además de poder actuar materialmente sobre la realidad puede hacerlo de manera:

-Simbólica: esta capacidad permite la construcción de representaciones o modelos complejos de la realidad.

Los modelos significantes pueden ser de tres tipos :

-Señales: aquí el significante está directamente ligado al significado, porque están ligados ambos y se producen juntos.

-Símbolos: el símbolo guarda una relación motivada con aquello que designa; el juego simbólico infantil se caracteriza por la utilización de símbolos. El símbolo guarda una mayor distancia con lo que designa la señal.

-Signos: los signos son significantes arbitrarios que no guardan relación directa con el significado. La distancia entre significante y significado es máxima.

- La percepción: el ser humano desde su nacimiento tiene percepciones, o sea sensaciones que están en la base de la percepción y permiten que algo llegue a nuestras mentes en forma significativa.

Estas percepciones sobre objetos externos al cuerpo humano se realizan por medio de los cinco sentidos o por combinaciones entre ellos mismos: Percibimos cambios que ocurren en el espacio que nos circundan, la velocidad de los objetos en movimiento, la intensidad de los sonidos, la textura, el olor, el sabor y las características que nuestros sentidos pueden captar.

Al percibir algo, nuestra mente capta su forma, color, olor, sonido y se apropia de esta percepción reproduciéndola o imitándola, interiormente a esta imitación internacionalizada se denominan imágenes mentales, que son los registros internos que poco a poco vamos almacenando.

La imitación: a muy temprana edad los niños comienzan a imitar por medio de gestos, como cerrar y abrir los ojos, sacar la lengua, después imitan gestos de despedida y manos, también imitan ruidos y tonadas, toda esta etapa esta denominada por la imitación gestual.

Existen dos tipos de imitación:

- La imitación actual: se realiza con el modelo presente, se imitan eventos o series de acciones.

- Imitación diferida: esta nos muestra la imagen que tiene ya la imagen mental; esta puede ser también verbal; el niño imita voces, ruidos, sonidos y palabras sin saber a bien lo que significan.

En los juegos de simulación los componentes son imitaciones de personas o la que los niños ven actuar de una forma u otra.

E.- La imagen mental.

Piaget define la imagen mental como imitación interiorizada, porque además de imitar gestos, palabras y sonidos imitamos mentalmente los objetos que nos rodean, extrayendo de ellos su forma, color y atributos físicos, como peso y volumen; creamos del objeto una copia interna que guardamos en forma de imagen mental.

La imagen mental dentro de la practica pedagógica, actualiza la inferencia ya que obliga al sujeto a manejar un recuerdo con imágenes recientes creadas y luego lo invita a qué, de acuerdo con sus esquemas de conocimientos, se lance al futuro y descubra o imagine lógicamente lo que pasará.

F.- El juego.

TEORÍA DE JUEGOS (MATEMÁTICAS).

Análisis matemático de cualquier situación en la que aparezca un conflicto de intereses, con la intención de encontrar las opciones óptimas para qué, en las circunstancias dadas, se consiga el resultado deseado. El juego también aparece en los campos de la sociología, la economía y la ciencia política y militar.

La teoría de juegos fue estudiada por primera vez, por el matemático francés Émile Borel, quien publicó varios artículos sobre los juegos de azar y la teoría de las partidas. Sin embargo, el matemático estadounidense de origen húngaro John von Neumann es considerado como el padre de la teoría de juegos. En una serie de artículos entre 1920 y 1930, estableció la estructura matemática de todos los desarrollos teóricos posteriores. A pesar de sus aplicaciones empíricas, la teoría de juegos es esencialmente un producto de las matemáticas.

El Alemán Karl Groos sostiene en su teoría del pre - ejercicio que el juego es necesario para la maduración psicofisiológica y que es un fenómeno que está ligado al crecimiento.

Stern reparte los juegos en dos grandes clases: juegos individuales y juegos sociales. En el primero distingue diversas categorías de complejidad creciente: conquista del cuerpo (juegos motores), conquista de las cosas (juegos de construcción y destrucción) y juegos de papeles (metamorfosis de las personas y de las cosas). En el segundo distingue los juegos de imitación simple, juegos de papeles complementarios (maestros y alumnos) y juegos combativos.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

En la teoría de juegos, la palabra juego se refiere a un tipo especial de conflicto en el que toman parte individuos o grupos (conocidos como los jugadores). Hay ciertas reglas del juego que dan las condiciones para que éste comience, las posibles jugadas legales durante las distintas fases del juego, el número total de jugadas que constituye una partida completa y los posibles resultados cuando la partida finaliza.

El juego es el ejercicio artificial de energías que, a falta de ejercicio natural, llegan a estar tan dispuestas a gastarse que se consuelan con acciones simuladas.

Existen diferentes tipos de juego que son:

- El juego simbólico: se consolida hacia los cuatro años cuando el niño ya maneja bien el lenguaje y su realidad esta un poco mas estructurada.

> "Todo juego simbólico, aún en el juego individual se vuelve tarde o temprano una representación que el niño da a un socio imaginario y que todo juego simbólico colectivo, por bien organizado que esté, conserva algo de la infalible característica del símbolo individual."[25]

[25] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.- Guía del estudiante Antología Básica.- SEP Noviembre 1994.- p. 31.

El juego simbólico, es de gran importancia en la estructuración de la realidad del niño por que esta le permite representar una serie de situaciones en las que él juega diferentes roles y va proyectando imágenes, como lo que hace mamá, o la abuelita y así un sinfín de situaciones que permite que unos niños enseñen a otros.

"Los juegos motores, los juegos de actividad física, le permiten desarrollarse desde el punto de vista físico, los juegos simbólicos prepararse para actividades posteriores de carácter social".[26]

Los cuentos: a los niños les gusta actuar sus cuentos y esta acción puede ser utilizada por el maestro como estrategia, que mas tarde puede ser remplazada por el juego de reglas.

> "Si observan un niño que juega, escribe finalmente Lee, creo que la primera cosa que les llamará la atención será su seriedad. Ya haga un pastel de arena, ya construya con cubos, ya juegue al bote, al caballo, a la locomotora, ya al soldado defensor de su país, verán en su rostro que entrega todo su espíritu al asunto que se trata y está tan absorbido en él como lo están ustedes en sus más serias investigaciones" [27]

Dentro de la escuela es de gran utilidad en las clases, el juego educativo, por que estimula la participación de los niños y su finalidad especifica busca despertar el interés en trabajar. El trabajo – juego resulta un gran apoyo para los alumnos por los aprendizajes y el interés que despierta en ellos.

> "Las actividades de correr, lanzar piedras, jugar con arcos y flechas, trepar o esconderse, serían entonces continuaciones o restos de actividades que fueron útiles necesarias para la especie humana en otras épocas y que permitiría llegar a las

---

[26] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.- Guía del estudiante Antología Básica.- SEP Noviembre 1994.- p. 14.

[27] GEAN, Chateaut "porqué juega el niño", en psicología de los juegos.- Buenos Aires.- Editorial Kapelusz 1987.- p.11-27.

actividades más complejas y superiores de los hombres en épocas más recientes”.[28]

- El lenguaje: para Piaget el lenguaje depende de la capacidad que el niño adquiere hacia el año y los dos de vida para diferenciar el significado del significante, de tal manera que las imágenes interiorizadas de algún objeto o persona, permite la representación de los significados, las imágenes se van acompañando de sus correspondientes sonoras.

Piaget dice que el niño solo repite palabras por el placer de hacerlo; su lenguaje es egocéntrico, que no tiene todavía un significado social; en él se distinguen tres tipos de lenguaje egocéntrico:

1.-El de repetición. El niño balbucea y se ejercita en sus emisiones vocales.
2.-El monólogo. Se habla así mismo como si se estuviera dando ordenes.
3.-El monologo colectivo. El niño habla con otras personas, pero no intercambia, ni pone atención, ni toma en cuenta lo que dicen otros.

Cuando el niño habla y se empieza a socializar, pasa del lenguaje egocéntrico al lenguaje social, y es cuando el niño empieza a dialogar con otros niños.

Piaget nos dice que el lenguaje como instrumento de expresión y comunicación; es susceptible por que llega a ser el instrumento privilegiado de pensamiento, el niño va pasando del pensamiento concreto al pensamiento abstracto; pero no confunde el pensamiento con el lenguaje, por que considera que el lenguaje esta subordinado al pensamiento, puesto que se apoya no solamente sobre la acción sino la evaluación simbólica.

---

[28] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.- Guía del estudiante Antología Básica.- SEP Noviembre 1994.- p. 14.

Al evolucionar el lenguaje, evoluciona la construcción de tiempo, espacio y causalidad, que más tarde le permitirá situar sus acciones en el presente, pasado y futuro.

El desarrollo del lenguaje en la escuela, es importante por que la competencia lingüística y comunicativa del niño, dependerá de su posterior capacidad para organizar la lógica, los relatos de los niños irán siendo más coherentes y se ceñirán más a una secuencia lógica.

El lenguaje oral determina en gran medida al lenguaje escrito, cuando éste se conciba como forma de comunicación, como puede ser el caso del dictado y la copia.

G.- El dibujo.

Aquí el niño es capaz de iniciar la representación de su realidad, la relación entre dibujo y otras formas de representación semiótica es muy estrecha, ya que encuentra en el dibujo una actividad placentera de la cual goza y le permite expresarse y experimentar en cada nueva producción.

El dibujo se inicia como una prolongación de la actividad motora, los primeros trazos solo reflejan los movimientos circulares y ondulados de la mano. Esta representación guarda una estrecha relación con el desarrollo motor del niño, ya que para reproducir la realidad que se intenta imitar con el dibujo, es necesario ser capaz de controlar los movimientos y de poseer una psicomotricidad fina que facilite desplazar la mano para hacer los trazos que desean.

El dibujo implica un componente cognoscitivo, que permite al niño reflejar su comprensión en lo que concierne a la realidad que le rodea, además tiene una participación considerable en el desarrollo afectivo.

CONCLUSIÓN

En el trabajo que se realizó “Aprendizaje de los números del 1 al 10 en primer grado de primaria”, se logró reunir por medio de la observación e investigación la información necesaria en diferentes libros, cuadernos y otros medios de comunicación modernos, éstos a su vez, se utilizaron para reunir los datos necesarios, así como para observar actividades con los alumnos de diferentes grupos de la escuela en donde se desarrollaron diversos contenidos escolares como:

- Conceptos.
- Habilidades.
- Destrezas.
- Hábitos.
- Actitudes.
- Aptitudes.
- Valores.

Así mismo, la investigación realizada, permitió alcanzar el objetivo general y los particulares que se enlistaron en la investigación pedagógica.

La cultura y el contexto, serán elementos muy indispensables para que los alumnos comprendan y valoren la importancia de contar números en su lengua y el valor que tiene para poder resolver múltiples operaciones básicas de la vida cotidiana, tomando en cuenta la diversidad que existe en cada una de las regiones y de las mismas comunidades vecinas.

Los alumnos también conocerán cual es la ventaja de saber hablar, leer y escribir primeramente en su lengua materna (p’urhépecha) para más tarde, mejorar la expresión, redacción, razonamiento de diversos textos y problemas que se le presenten en la vida cotidiana en una segunda lengua (español).

Por lo tanto, los resultados serán positivos para cada uno de los aprendices, al redactar gran variedad de textos como :

- Cuentos.
- Vivencias.
- Costumbres y tradiciones.
- Recados.
- Trabalenguas.

Pero sin duda, con este trabajo lo que se pretende es que los alumnos puedan resolver de manera sencilla en primer grado y en un futuro, entre otros:

- Sumas.
- Restas.
- Multiplicación.
- División.
- Problemas de razonamiento.
- Problemas cotidianos.
- Problemas de algoritmos.

Todos los trabajos se realizarán en p'urhépecha, pero lo que se pretende es que los niños avancen en el aprendizaje de los números naturales, en un primer momento en su lengua materna para después pasar a una segunda.

La redacción de textos en forma bilingüe, favorecerá el aprendizaje de los alumnos, con esto quiero decir que si al alumno se le enseña primero a leer y a escribir en p'urhépecha, se le facilitará comprender más rápido el español.

BIBLIOGRAFÍA

ANAYA, Galván Federico.- Sistema de numeración para los números enteros.- Editorial Trillas.- México, Enero 1986.

ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- SEP.- México D.F. 1994.

COBA, Velazco Federico.- El sistema de los números reales.- Editorial Trillas.- México 1992.

Encarta 2004.

GALVAN, Anaya Federico.- Sistema de numeración para los números enteros.- Editorial Trillas.- México, Febrero 1987.

GEAN, Chateaut "porqué juega el niño", en psicología de los juegos.- Editorial Kapelusz.- Buenos Aires.- 1987.

GISPERT, Carlos.- Gran biblioteca interactiva océano.- Editorial Océano Vol. I.- Barcelona España 2002.

MARTÍNEZ, Méndez Ramiro.- Mis tareas de Primaria y Secundaria.- Editorial Gecica.- Madrid 2000.

SEP.- ASIGNATURAS ACADÉMICAS.- Conceptos Básicos primer grado volumen I. – México, D.F. 1994.

UPN PREESCOLAR EL JUEGO.- Guía del estudiante Antología Básica.- SEP Noviembre 1994.

VELASCO, Coba Federico.- El sistema de los enteros.- Editorial Trillas.- México, D.F. 1987.