



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN CONTINUA, A DISTANCIA Y
POSTGRADOS.**

**PROYECTO DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADAS EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN BÁSICA**

TÍTULO DEL PROYECTO

**“METODOLOGÍA CONSTRUCTIVISTA
EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA”**

Autoras: Llerena Vilema Mariuxi Viviana

Santillán Calderón Kerly Beatriz

Milagro, Diciembre de 2010

ECUADOR

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de grado entregado por las egresadas **LLERENA VILEMA MARIUXI VIVIANA y SANTILLÁN CALDERÓN BEATRIZ**, para optar el título de Licenciadas en Ciencias de la Educación, **Mención Educación Básica** y acepto asesorar el desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, a los 5 días del mes de julio del 2010

Dr. Gustavo Domínguez Páliz, MSc.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Las autoras de esta investigación declaran ante el Consejo Directivo de la Unidad Académica de Educación a Distancia de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de nuestra propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, Diciembre de 2010

Mariuxi Llerena

CI: 0926305772

Kerly Santillán

CI: 0916390214

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA []

DEFENSA ORAL []

TOTAL []

EQUIVALENTE []

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR SECRETARIO

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA []

DEFENSA ORAL []

TOTAL []

EQUIVALENTE []

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PROFESOR DELEGADO

PROFESOR SECRETARIO

DEDICATORIA

Dedicamos el presente proyecto a todas aquellas personas que han influido en nosotras a lo largo de esta preciada etapa de nuestra vida, como son nuestros esposos, padres y profesores; ya que junto a ellos hemos podido crecer como persona y fortalecer nuestras convicciones.

Y a todos quienes de forma directa o indirecta contribuyeron al desarrollo del mismo.

Mariuxi Llerena Vilema

Kerly Santillán Calderón

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecemos a Dios por haber potenciado nuestras capacidades intelectuales permitiéndonos finalizar con éxito esta nueva experiencia de vida.

Además, expresamos nuestra gratitud al Dr. Gustavo Domínguez Páliz quien asesoró nuestro trabajo de forma abnegada; brindándonos de su tiempo, energía y experiencia para el desarrollo del presente proyecto.

Asimismo, agradecemos al director de la Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo”, Lic Stalin Ruiz, por abrirnos la puerta de su institución y darnos toda su colaboración para la aplicación de nuestra propuesta.

Mariuxi Llerena Vilema

Kerly Santillán Calderón

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Doctor

Rómulo Minchala Murillo

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue “Metodología Constructivista en el aprendizaje de la Matemática” y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la Educación.

Milagro, Diciembre del 2010

Mariuxi Llerena

CI: 0926305772

Kerly Santillán

CI: 0916390214

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Planteamiento del problema	2
1.1.1 Problematización	2
1.1.2 Delimitación del Problema	3
1.1.3 Formulación del problema	3
1.1.4. Determinación del Tema	3
1.2 Objetivos	
1.2.1 Objetivo General	3
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Justificación	4
CAPÍTULO II	
MARCO REFERENCIAL	
2.1 Marco Teórico	
2.1.1 Antecedentes históricos	6
2.1.2 Antecedentes Referenciales	7
2.1.3 Fundamentación	7
2.1.3.1 Metodología Constructivista	7
2.1.3.2 Metodología Constructivista (Escuela de Jean Piaget)	10
2.1.3.3 Dificultades en el aprendizaje de la matemática	31
2.2 Marco Conceptual	52
2.3 Hipótesis y Variables	53
2.3.1 Hipótesis General	53
2.3.2 Declaración de Variables	53
2.3.3 Operacionalización de Variables	53
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo y diseño de la investigación	55
3.2 La población y la muestra	55
3.2.1 Características de la Población	55
3.2.2 Delimitación de la Población	56
3.2.3 Tipo de muestra	56
3.2.4 Tamaño de la muestra	56
3.2.5 Proceso de Selección	56
3.3 Los métodos y las técnicas	56
3.3.1 Métodos teóricos	56
3.3.2 Métodos empíricos	57
3.3.3 Técnicas e instrumentos	57
3.4 Procesamiento Estadístico de la Información	57

CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	61
CAPÍTULO V	
PROPUESTA	
5.1 Tema	63
5.2 Justificación	63
5.3 Fundamentación	64
5.4 Objetivos	66
5.4.1 Objetivo General	66
5.4.2 Objetivos Específicos	66
5.5 Ubicación sectorial y física	67
5.6 Estudio de Factibilidad	67
5.7 Descripción de la Propuesta	68
5.7.1 Actividades	97
5.7.2 Recursos, análisis financiero	97
5.7.2.1 Recursos humanos	97
5.7.2.2 Recursos y medios de trabajo	97
5.7.2.3 Presupuesto	97
5.7.3 Impacto	98
5.7.4 Cronograma	98
5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta	99
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	102

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Operacionalización de las variables	53
Cuadro 2 ¿Te gustan los números?	57
Cuadro 3 Estudiar matemática te resulta	58
Cuadro 4 ¿Te gustaría aplicar otros recursos para tu aprendizaje?	58
Cuadro 5 ¿Qué es más fácil para ti?	58
Cuadro 6 ¿Qué es lo que más utilizas para el aprendizaje en la matemática?	59
Cuadro 7 ¿Tu profesor(a) enseña matemática jugando?	59
Cuadro 8 La matemática te parece	59
Cuadro 9 Los ejercicios para el aprendizaje de la matemática deberían ser:	60
Cuadro 10 Tus calificaciones en las matemáticas son:	60
Cuadro 11 ¿Te gustaría que la clase de matemática se complemente con otro material?	60
Cuadro 12 Presupuesto	97
Cuadro 13 Cronograma	98

RESUMEN

El presente proyecto pretende contrarrestar el persistente problema del uso monótono de metodologías obsoletas a impartir en la asignatura de Matemática. Describe los pros y los contras del uso de una metodología constructivista a fin de lograr un aprendizaje significativo, a más de presentar las diversas etapas del desarrollo cognitivo del niño y así emplear el método apropiado. El propósito de este proyecto es ampliar las posibilidades metodológicas para dar clase de Matemática, ayudar al docente a potenciar sus destrezas y lograr en sus alumnos un aprendizaje significativo. Para lograr este objetivo consta de temas muy importantes tales como: Metodología Constructivista enfocada en la Escuela de Piaget. Además, muestra la influencia de la metodología constructivista en el aprendizaje del niño según sus estadios de desarrollo; y cuenta con un análisis comparativo entre las ventajas y desventajas de la utilización de la metodología constructivista. Este proyecto aborda el aprendizaje de la matemática y describe las principales dificultades que existen en esta materia; también muestra la aplicación del modelo constructivista en la enseñanza de la matemática y presenta claves del trabajo constructivista en el aula.

INTRODUCCIÓN

La matemática juega un rol muy importante en el desarrollo de una civilización y ha existido aun antes de que el ser humano tome conciencia de su presencia. Acompaña al ser humano a lo largo de su historia, desde el momento que nace hasta que deja de existir, influyendo en cada etapa de su vida.

Hoy por hoy se ha fomentado en nuestro medio una cultura anti-matemática desarrollando en nuestra población una especie de fobia numérica, entre las primeras causas más notorias de esta “enfermedad” encontramos el poco empleo de metodologías constructivistas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, limitándolo exclusivamente a la parte memorística del alumno, privándolo del desarrollo de sus capacidades lógicas y su capacidad de raciocinio dando como resultado la antipatía del estudiante.

Este proyecto pretende potenciar las capacidades del docente, darle más opciones y recursos a la hora de impartir su clase de matemática. A la vez que crea en él conciencia del problema y logra motivarlo para que opte por el cambio y la innovación metodológica, mejorando así la calidad de enseñanza e influir de forma positiva en sus alumnos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Problematización

En la actualidad la educación formal debe interactuar con diversas metodologías de enseñanza, pues: “un niño que aprende, es un niño que ama la vida, que entiende y tolera situaciones difíciles”. (Piaget)

La sociedad ecuatoriana viene cuestionando el sistema educativo por la poca eficiencia y eficacia de los métodos, contenidos y estrategias empleadas en la formación de los educandos; aunque el gobierno prepara a los docentes mediante seminarios para su actualización en el proceso enseñanza-aprendizaje, el resultado ha sido que a pesar del vasto conocimiento adquirido, gran parte de los maestros no han estado en la capacidad de aplicar la información en sus clases. Especialmente en el área de Matemáticas.

Las diversas evaluaciones realizadas a los docentes de nuestro país destacan la existencia de serios problemas en las metodologías de enseñanza empleadas por los maestros, las mismas que forman parte de un círculo vicioso del conformismo.

Como ejemplos del problema podemos notar:

- Maestros con deficiencias académicas formando a niños y adolescentes.
- Las pruebas de razonamiento lógico y verbal aplicada a los aspirantes a maestros, realizadas por el Ministerio de Educación en la Región Costa del País en diciembre del año 2007, tuvieron resultados desalentadores, pues, gran parte de los aspirantes reprobó con una calificación de 06 sobre 10. Solo 1.560 de los 17.880 evaluados obtuvieron una calificación superior.

Estas estadísticas nos permiten observar y evaluar la calidad educativa que ofrece nuestro país.

Este es el marco de circunstancias en que hemos ubicado el presente proyecto, resueltas a contribuir con la sociedad, planteando las Metodologías de Enseñanza Constructivista como base para una educación de calidad que nos permitan moldear a plenitud las mentes de nuestros niños y jóvenes; lo hemos desarrollado especialmente pensando en las necesidades de los docentes de los segundos años de educación básica de la Escuela Fiscal Mixta N°20 “24 de Mayo”.

1.1.2 Delimitación del Problema

Institución Educativa: Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo”

Campo de Estudio: Nivel Básico

Área: Matemática

Aspecto: Pedagógico

Zona: Urbana

Ubicación: Cantón Milagro

1.1.3 Formulación del problema

¿Cómo influye la metodología constructivista que utilizan los docentes en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 2º Año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo” de la ciudad de Milagro durante el periodo lectivo 2010 - 2011?

1.1.4 Determinación del tema

Metodología Constructivista de los docentes en el aprendizaje de la Matemática.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Desarrollar el Seminario de Capacitación a los docentes que permita aplicar una Metodología de Aprendizaje Constructivista en sus clases de Matemática.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimientos de los docentes en relación a la Metodología Constructivista.
- Planificar el seminario de actualización dirigido a los docentes.
- Elaborar un instrumento Guía de aplicación de la Metodología Constructivista.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación, es posible realizarla debido a que existe la autorización del Licenciado Stalin Ruiz, director de la escuela fiscal mixta N°20 “24 de Mayo”, para emprender este proyecto denominado “Metodología Constructivista para el Aprendizaje de Matemática dirigida a los docentes del 2º Año Básico”

Nos interesa trabajar con este tema debido a que los niveles de enseñanza-aprendizaje en el país son de nivel bajo, los maestros no utilizan las metodologías adecuadas para la enseñanza escolar, los instrumentos ejecutados no tienen el uso pertinente acorde al desarrollo evolutivo infantil, principalmente en el área de matemática.

En la actualidad es visible una educación que no cumple con sus metas, por ello no garantizan un proceso de aprendizaje beneficioso a los educandos, debido a que el gobierno ecuatoriano no se ha preocupado por la educación básica, se tienen muchas debilidades en la misma, como es la falta de planificación en actividades específicas, desorganizando así el proceso enseñanza aprendizaje, sin tomar en cuenta que en los 6 primeros años de vida se forma el ser humano adquiriendo experiencias y conocimientos que serán reflejados en un futuro.

Durante la edad pre escolar el niño/a requiere un espacio de recreación y actividades de aprendizaje de tipo cognitivo, esto permite adquirir habilidades que favorezcan su convivencia, competencia e interrelación con los demás. Es prácticamente imposible desligar el desarrollo motor, social del conocimiento y de los aspectos emocionales con el desarrollo cognitivo, ya que van de la mano en la etapa evolutiva infantil. Gracias a la actividad del proceso enseñanza aprendizaje el niño explora y reorganiza el medio, es fundamental para su

desarrollo, a través de la acción va a descubrir el mundo, tener conocimiento de las cosas y de sí mismo.

Las conductas de los niños no sólo están determinadas por el sistema educativo éstas se perfeccionarán a través de la práctica y la exploración continua con la dirección de los padres de familia, tutoras y la sociedad en general, sin embargo la metodología constructivista tiene un papel importante en el desarrollo del aprendizaje, ya que puede ser una valiosa experiencia en su niñez.

Tomando en cuenta lo anterior, este proyecto beneficiará a los maestros en el nivel básico, porque permitirá conocer la metodología constructivista de enseñanza-aprendizaje; además los niños que atraviesan por esta etapa evolutiva podrán explotar sus capacidades, habilidades e inteligencias múltiples.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Antecedentes históricos

En el periodo inicial de la psicología científica se produjo un enfrentamiento entre los partidarios de un aprendizaje de habilidades matemáticas elementales basado en la práctica y el ejercicio y los que defendían que era necesario aprender unos conceptos y una forma de razonar antes de pasar a la práctica y que su enseñanza, por tanto se debía centrar principalmente en la significación u en la comprensión de los conceptos.

Por otro lado, el estudio científico de los problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas surge en el siglo XX, a fines de la década de los años 50's en Europa Occidental y Norteamérica. Entre los factores que incidieron en su surgimiento se tienen:

- El desarrollo de la ciencia y la tecnología, y su importancia en el progreso económico de los países. En este desarrollo la matemática es fundamental.
- Las dificultades que siempre han existido por la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y que, entre otras cosas, se reflejan en altos índices de reprobación y deserción en los diferentes niveles educativos.
- Los avances en los estudios psicológicos del siglo XX, destacando los trabajos de Thorndike, Skinner, Piaget, Vigotsky y Bruner.
- Los trabajos de diversos matemáticos y educadores sobre la enseñanza de las matemáticas: G. Polya, H. Freudenthal, V. A. Krutetskii, J. Dieudonné, R. Thom, M. Klein, etc.
- Los avances científicos y tecnológicos de la Unión Soviética a fines de los 50's provocaron una preocupación en Occidente que derivó en una reforma curricular en matemáticas llamada "Enseñanza de la Matemática Moderna".

Con el tiempo, esta área de estudio se ha reconocido en Europa como Didáctica de la Matemática, en Norteamérica como Educación Matemática y en Latinoamérica como Matemática Educativa.

En México, en 1975 se crea en el CINVESTAV-IPN, la Sección de Matemática Educativa (actualmente Departamento de Matemática Educativa), que se encarga de iniciar las actividades relativas a la investigación educativa y a la necesaria formación de recursos humanos, a través del ofrecimiento de estudios de posgrado, primeramente en la propia Sección y posteriormente en otras instituciones educativas del país.

Por último, cabe indicar que en Ecuador el problema radica en la falta de motivación de los docentes para desarrollar las destrezas de sus estudiantes radica en los desconocimientos de las estrategias metodológicas; si los maestros se esforzaran por actualizarse los educandos desarrollarían sus destrezas para poder aplicarlas en la vida cotidiana.

2.1.2 Antecedentes referenciales

De acuerdo a lo investigado en la Biblioteca de la Universidad Estatal de Milagro, se encontró los siguientes proyectos:

- Nuevos métodos para la enseñanza de la Matemática en el ciclo básico, autores Tomás Herrera Bazurto y Martha Huaylla Mosquera, año 2002-2003, Área de Ciencia de la Educación.
- Estrategias metodológicas micro-curriculares para la enseñanza de la matemática en el 6º Año de Educación Básica, autora Isabel Leal Maridueña, año 2004 – 2005.
- Influencia de la utilización de material didáctico en el aprendizaje de la matemática, autores Josefina Bajaña Bermeo y Washington Freres Villamar, año 2007-2008.

Por tanto, no existe proyecto similar al realizado por los actuales investigadores.

2.1.3 Fundamentación

2.1.3.1 Metodología Constructivista

2.1.3.1.1 Definición: Es un conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes.

Por lo tanto, la metodología es el conjunto de métodos que rigen una investigación científica. También es importante recalcar la distinción entre el **método** (el procedimiento para alcanzar objetivos) y la **metodología** (el estudio del método).

La metodología se entenderá aquí como la parte del proceso de investigación que sigue a la propedéutica y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarios para llevarla a cabo. Son vías que facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables para solucionar los problemas que la vida nos plantea.

Cabe aclarar que la propedéutica es el conjunto de saberes y disciplinas que son necesarios para preparar el estudio de una materia.

2.1.3.1.2 Tipos de Metodologías

Métodos Generales:

Los métodos generales se identifican por su carácter histórico, estos fueron utilizados por los griegos para alcanzar el conocimiento:

El método deductivo: Es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular.

El método inductivo: Es aquel que parte de los datos particulares para llegar a conclusiones generales.

Análisis: El análisis es la descomposición de algo en sus elementos. El método analítico consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual.

Síntesis: La síntesis es la reconstrucción de todo lo descompuesto por el análisis.

Lo que podemos mencionar es que cuando se utiliza el análisis sin llegar a la síntesis, los conocimientos no se comprenden verdaderamente y cuando ocurre lo contrario el análisis arroja resultados ajenos a la realidad.

El método científico: El método científico es el camino planeado o la estrategia que se sigue para descubrir las propiedades del objeto de estudio.

El método científico es un proceso de razonamiento que intenta no solamente describir los hechos sino también explicarlos. Además, conjuga la inducción y la deducción es decir el pensamiento reflexivo para resolver dicho problema tenemos que cruzar; por las siguientes cinco etapas:

- a) Percepción de una dificultad: Es donde el individuo encuentra algún problema que le preocupe.
- b) Identificación y definición de la dificultad: Es donde el individuo observa para definir la dificultad del problema.
- c) Solución propuesta para el problema: Es donde el individuo busca las posibilidades de solución para los problemas mediante previos estudios de los hechos.
- d) Deducción de las consecuencias de las hipótesis: Es donde el individuo llega a la conclusión de que si su hipótesis es verdadera, le seguirán ciertas consecuencias.
- e) Verificación de la hipótesis: mediante acción: Aquí el individuo prueba cada hipótesis buscando hechos ya observados que pruebe que dicha consecuencia sea verdadera para así hallar la solución más confiable.

2.1.3.1.3 Criterios Metodológicos

Hemos partido de seleccionar unos principios metodológicos que nos parecen esenciales para optimizar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los principios metodológicos, no sólo se refieren a la actuación con los alumnos, también hay que tener en cuenta que para llevar el proceso enseñanza-aprendizaje, tiene que haber una línea de actuación y coordinación de los distintos profesionales, para llegar a la respuesta educativa adaptada a las n.e.e. (necesidades educativa especiales) de nuestros alumnos. Los principios metodológicos que regirán nuestra actuación serán los siguientes:

1. Partir de los conocimientos previos del alumno.
2. Proporcionar oportunidades para poner en práctica los nuevos aprendizajes.
3. Procurar plantear la interrelación entre los diversos contenidos de una misma área y entre diferentes áreas.
4. El profesor actuará como guía y mediador para facilitar la construcción de aprendizajes significativos.
5. El profesor debe ajustar la ayuda pedagógica a las diferentes necesidades del alumnado y facilitar métodos y recursos variados que permitan dar respuesta a sus diversas motivaciones, intereses y capacidades.

6. Se procurará crear un ambiente de trabajo que favorezca la espontaneidad del alumno y el desarrollo de su interés por aprender.
7. Se insistirá en la valoración de los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La valoración objetiva de los contenidos actitudinales se facilitará mediante la formulación explícita de aquellas actitudes del alumno susceptibles de evaluación.
8. En este sentido la EVALUACIÓN DE ALUMNADO será CONTINUA en todos los criterios y aspectos (procedimientos, actitudes, conceptos).
9. La información que suministra la evaluación debe servir como punto de referencia para la actuación pedagógica. Por ello la evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo de forma continua y personalizada.
10. Se implantará un sistema eficaz de orientación, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que propicie el desarrollo personal de los alumnos y los capacite para tomar decisiones sobre su futuro académico y profesional tomando como base fundamental la propia experiencia y las aptitudes personales.
- 11- Definitivamente, la METODOLOGÍA a aplicar en todos los ciclos de la enseñanza (Obligatoria y Postobligatoria –Ciclos, Bachilleratos, Programas de Garantía Social) ha de ser CONSTRUCTIVISTA.

2.1.3.2 Metodología Constructivista (Escuela de Jean Piaget)

2.1.3.2.1 Definición: Básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que posee una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, este no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores.

El constructivismo plantea que "cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o entendimiento en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendizaje a establecer relaciones racionales y significativas con el mundo".

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

2.1.3.2.2 Características del Constructivismo

- Todo conocimiento es construido. El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.
- Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.
- Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.
- Reconocer el constructivismo como una posición cognitiva conduce a adoptar el constructivismo metodológico.

2.1.3.2.3 Estadios en el Desarrollo Cognitivo según Jean Piaget

Para Piaget, existen una serie de estadios que son universales en su aparición y son los siguientes: periodo sensoriomotor (de 0 a 2 años), intuitivo o preoperatorio (de 2 a 6/7 años), operatorio concreto (de 7 a 9/11 años), operatorio formal (de los 11 a los 14/15). Estos estadios están caracterizados por el uso de esquemas que se organizan entre sí para formar las estructuras mentales de cada estadio.

Cada uno de ellos se construye a una edad determinada y supone una estructura intelectual que permite ciertos procesos de razonamientos a partir de la experiencia.

La enseñanza debe adaptarse a los ritmos de construcción de la inteligencia del niño-a.

Han de darse una serie de condiciones para caracterizar un estadio en el desarrollo cognitivo:

- Los estadios tienen que definirse de tal forma que se garantice una sucesión constante. Esto no implica una edad cronológica fija, sino una secuencia necesaria.
- Cada estadio tiene unas estructuras de conjunto que organizan las acciones u operaciones del sujeto.

- Los estadios tienen un carácter integrativo, esto es, lo que se adquiere en un periodo no se pierde sino que se conserva formando parte integrante de la estructura propia del estadio anterior.
- En cada estadio hay una primera fase de preparación y otra de realización.

2.1.3.2.3.1 Estadio sensorio-motor (De 0 a 2 años)

Desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años. En tal estadio el niño usa sus sentidos (que están en pleno desarrollo) y las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Así, se prepara para luego poder pensar con imágenes y conceptos.

Este primer período que llega hasta los 24 meses, es el de la inteligencia anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho. Es un período de ejercicio de los reflejos en el que las reacciones del niño están íntimamente unidas a sus tendencias instintivas, como la alimentación, y con éste aparecen los primeros hábitos elementales.

.....Bastará que una acción aporte satisfacción para que sea repetida constantemente por el niño. A esta repetición por medio de la cual el niño disfruta y a la vez aprende, Jean Piaget le llama reacción circular.

Estas acciones no se repiten como los reflejos, sino que se incorporan a las experiencias que empieza acumular el bebé y que se van uniendo a nuevos estímulos (algunos logrados por mera casualidad). Por **ejemplo**, al mover la mano puede tocar el móvil que cuelga cerca de su vista, lo cual le causa admiración y placer, entonces ese movimiento será intentado una y otra vez hasta lograr nuevamente tocar el móvil y hasta dominar perfectamente la acción de mover el juguete a voluntad. Y así esta acción (reacción circular) pasa a ser parte de su experiencia y el niño la incorpora a su conocimiento, con lo que se vuelve más “sabio” para reaccionar y tratar de tocar otros objetos.

➤ Reacciones circulares primarias

Sucedan entre el primer y cuarto mes de vida extrauterina. En ese momento el humano desarrolla reacciones circulares primarias, esto es: reitera acciones casuales que le han provocado placer.

Un ejemplo típico es la succión de su propio dedo, reacción sustitutiva de la succión del pezón, -aunque el reflejo de succión del propio dedo ya existe en la vida intrauterina-.

➤ Reacciones circulares secundarias

Entre el cuarto mes y el año de vida, el infante orienta su comportamiento hacia el ambiente externo buscando aprender ó mover objetos y ya observa los resultados de sus acciones para reproducir tal sonido y obtener nuevamente la gratificación que le provoca.

➤ Reacciones circulares terciarias

Ocurren entre los 12 y los 18 meses de vida. Consisten en el mismo proceso descrito anteriormente aunque con importantes variaciones. Por ejemplo: el infante toma un objeto y con este toca diversas superficies.

Es en este momento que el infante comienza a tener noción de la permanencia de los objetos, antes de este momento, si el objeto no está directamente estimulando sus sentidos, para él, literalmente, el objeto "no existe".

Tras los 18 meses el cerebro del niño está ya potencialmente capacitado para imaginar los efectos simples de las acciones que está realizando, o ya puede realizar una rudimentaria descripción de algunas acciones diferidas u objetos *no* presentes pero que ha percibido. Está también capacitado para efectuar secuencias de acciones tales como utilizar un objeto para abrir una puerta. Comienzan, además, los primeros juegos simbólicos del tipo *juguemos a que....*

2.1.3.2.3.2 Estadio intuitivo o preoperatorio (De 2 a 6/7 años)

El estadio preoperatorio sigue al estado sensoriomotor y tiene lugar aproximadamente entre los 2 y los 7 años de edad.

En tal estadio la actitud del niño es aún muy egocéntrica, ve las cosas desde una sola perspectiva: la suya (o, mejor dicho, la que ha internalizado de sus padres, en especial desde su madre). Por eso "explicará", por ejemplo, que "el césped crece para que él, si se cae no se lastime". Cree el niño a esa edad que todos piensan como él y por esto, que todos deben entenderle (es casi obvio que muchos adultos mantienen ese rasgo pueril). A esa edad es típico que los niños inventen relatos que ellos entienden pero que son ininteligibles para el prójimo.

Este estadio se caracteriza por la interiorización de las reacciones de la etapa anterior dando lugar a acciones mentales que aún no son categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad.

Son procesos característicos de esta etapa: el juego simbólico, la centración, la intuición, el egocentrismo, la yuxtaposición y la irreversibilidad (inhabilidad para la conservación de propiedades).

Además, en este período es cuando se empieza a consolidar el lenguaje, y con este logro se pueden observar grandes progresos tanto del pensamiento como del comportamiento emocional y social del niño. *El lenguaje es la manifestación, de cómo el ser humano puede usar símbolos (palabras) en lugar de objetos, personas, acciones, sentimientos y pensamientos.*

.....El lenguaje permite al niño adquirir un progresivo conocimiento de los sonidos que escucha en su medio ambiente. Repitiéndolos y ordenándolos empieza a comprender que a través de ellos puede expresar sus deseos. Primero hace y repite con gran placer sus propios “gorgoritos” y vocalizaciones y luego imita ruidos, sonidos y palabras que oye en su medio ambiente.

La adquisición de las palabras que después se convierten en frases, es lo que llamamos lenguaje y consiste en un doble proceso de comprensión de estos símbolos y su utilización para expresar ideas, sentimientos y acciones. En la teoría piagetiana el lenguaje tiene una función simbólica y en gran parte se adquiere en forma de actividades lúdicas (juegos simbólicos).

.....El niño juega, platica y reproduce con el juego situaciones que le han impresionado y al reproducirlas enriquece su experiencia y su conocimiento. Esta actividad lúdica en la cual ya no solo repite sino que imita y representa lo vivido, el lenguaje contribuye a la *asimilación y acomodación de su experiencia*, transformando en el juego todo lo que en la realidad pudo ser penoso y haciéndolo soportable e incluso agradable.

.....Para el niño el juego simbólico es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo.

Los cinco aspectos más importantes del pensamiento en este estadio son:

➤ **Egocentrismo:** son capaces de comprender las cosas desde otro punto de vista diferente al suyo. Tienen tendencia a tomar su punto de vista como el único, sin comprender el de los demás por estar centrados en sus acciones.

- **Dificultades de transformación:** son incapaces de comprender los procesos que implican el cambio. Su pensamiento es estático, se quedan en el momento presente, no teniendo en cuenta los anteriores ni anticipando el futuro.
- **Reversibilidad:** son incapaces de comprender un proceso inverso a lo observado. Su pensamiento es irreversible, no entienden que una figura de plastilina puede volver a ser una bola manteniendo la cantidad de plastilina.
- **Centralización:** incapacidad para centrarse en más de un aspecto de la situación. Son incapaces de globalizar.
- **No conservación:** no son capaces de comprender que la cantidad puede permanecer aunque cambie su aspecto o apariencia. En el ejemplo de la figura de la plastilina, no entenderían que la cantidad sería la misma estuviese con la forma que estuviese.

2.1.3.2.3.3 Estadio de las operaciones concretas (De 6/7 a 9/11 años)

De 7 a 11 años. Cuando se habla aquí de operaciones se hace referencia a las operaciones lógicas usadas para la resolución de problemas. El niño en esta fase o estadio ya no sólo usa el símbolo, es capaz de usar los símbolos de un modo lógico y, a través de la capacidad de conservar, llegar a generalizaciones atinadas.

Alrededor de los 6/7 años el niño adquiere la capacidad intelectual de conservar cantidades numéricas: longitudes y volúmenes líquidos. Aquí por 'conservación' se entiende la capacidad de comprender que la cantidad se mantiene igual aunque se varíe su forma. Antes, en el estadio preoperativo **por ejemplo**, el niño ha estado convencido de que la cantidad de un litro de agua contenido en una botella alta y larga es mayor que la del mismo litro de agua trasegado a una botella baja y ancha. En cambio, un niño que ha accedido al estadio de las operaciones concretas está intelectualmente capacitado para comprender que la cantidad es la misma (por ejemplo un litro de agua) en recipientes de muy diversas formas.

Alrededor de los 7/8 años el niño desarrolla la capacidad de conservar los materiales. Por ejemplo: tomando una bola de arcilla y manipulándola para hacer varias bolillas el niño ya es consciente de que reuniendo todas las bolillas

la cantidad de arcilla será prácticamente la bola original. A la capacidad recién mencionada se le llama **reversibilidad**.

Alrededor de los 9/10 años el niño ha accedido al último paso en la noción de conservación: la conservación de superficies. Por ejemplo, puesto frente a cuadrados de papel se puede dar cuenta que reúnen la misma superficie aunque estén esos cuadrados amontonados o aunque estén dispersos.

2.1.3.2.3.4 Estadio de las operaciones formales (9/11 a 14/15 años)

Desde los 12 en adelante (toda la vida adulta).

El sujeto que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas tiene dificultad en aplicar sus capacidades a situaciones abstractas. Si un adulto (sensato) le dice "no te burles de x porque es gordo... ¿qué dirías si te sucediera a ti?", la respuesta del sujeto en el estadio de sólo operaciones concretas sería: "YO no soy gordo".

Es desde los 12 años en adelante cuando el cerebro humano está potencialmente capacitado (desde la expresión de los genes), para formular pensamientos realmente abstractos, o un pensamiento de tipo hipotético deductivo.

2.1.3.2.4 El Constructivismo y el Aprendizaje

El constructivismo es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos su conocimiento no es copia fiel de la realidad, sino una construcción de ser humano.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Uno de los enfoques constructivistas es el "Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales".

El aprendizaje ocurre solo si se satisfacen una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial, la nueva

información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos y que tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales y contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

Las condiciones que permiten el logro del aprendizaje significativo requieren de varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, depende también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como los materiales o contenidos de aprendizajes con significado lógico.

2.1.3.2.5 Motivación y aprendizaje escolar en la metodología constructivista

La motivación es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción. Es decir estimula la voluntad de aprender.

Aquí el papel del docente es inducir motivos en sus alumnos en sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase.

La motivación escolar no es una técnica o método de enseñanza particular, sino un factor cognitivo presente en todo acto de aprendizaje. La motivación condiciona la forma de pensar del alumno y con ello el tipo de aprendizaje resultante. Los factores que determinan la motivación en el aula se dan a través de la interacción entre el profesor y el alumno.

En cuanto al alumno la motivación influye en las rutas que establece, perspectivas asumidas, expectativa de logro, atribuciones que hace de su propio éxito o fracaso. En el profesor es de gran relevancia la actuación (mensajes que transmite y la manera de organizarse).

Metas que logra el alumno a través de la actividad escolar. La motivación intrínseca en la tarea misma y en la satisfacción personal, la autovaloración de su desempeño.

Algunos de los principios para la organización motivacional que pueden ser aplicados en el aula son:

- a. La forma de presentar y estructurar la tarea.
- b. Modo de realizar la actividad.

- c. El manejo de los mensajes que da el docente a sus alumnos.
- d. El modelado que el profesor hace al afrontar las tareas y valorar los resultados.

2.1.3.2.6 Momentos en el Método Constructivista

Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico. Así considera Piaget que los dos procesos que caracterizan a la evolución y adaptación del psiquismo humano son los de la *asimilación* y *acomodación*. Ambas son capacidades innatas que por factores genéticos se van desplegando ante determinados estímulos en muy *determinadas* etapas o estadios del desarrollo, en muy precisos periodos.

2.1.3.2.6.1 Asimilación

Consiste en la interiorización o internalización de un objeto o un evento a una estructura cognitiva preestablecida. Es decir, incorporación de conocimientos o información a partir de la utilización de los esquemas que poseemos.

Por **ejemplo** el niño utiliza un objeto para efectuar una actividad que preexiste en su repertorio motriz (por ejemplo: un bebé que toma un objeto nuevo y lo lleva a su boca, -el tomar y llevar a la boca son actividades prácticamente innatas que ahora son utilizadas para un nuevo objetivo-).

2.1.3.2.6.2 Acomodación

Consiste en la modificación de la estructura cognitiva o del esquema comportamental para acoger nuevos objetos y eventos que hasta el momento eran desconocidos para el niño (en el caso ya dado como ejemplo, si el objeto es difícil de aferrar, el bebe deberá, por ejemplo, modificar los modos de aprehensión).

En pocas palabras podemos decir que es cuando nos encontramos en una situación nueva, donde tenemos que desenvolvernos con éxito.

Ambos procesos (asimilación y acomodación) se alternan en la constante búsqueda de equilibrio para intentar el control del mundo externo.)

Cuando una nueva información *no* resulta inmediatamente interpretable en base a los esquemas preexistentes el sujeto entra en un momento de crisis y busca encontrar nuevamente el equilibrio. Para esto se producen modificaciones en los esquemas cognitivos del niño, incorporándose así las nuevas experiencias.

2.1.3.2.6.3 Equilibrio

Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

2.1.3.2.6.3.1 Proceso de Equilibración

Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

2.1.3.2.7 Ventajas de la utilización del Método Constructivista

El constructivismo tiene como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, por lo tanto, según TAMA (1986) el profesor en su rol de mediador debe apoyar al alumno para:

1.- Enseñarle a pensar: Desarrollar en el alumno un conjunto de habilidades cognitivas que les permitan optimizar sus procesos de razonamiento

2.- Enseñarle sobre el pensar: Animar a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (metacognición) para poder controlarlos y modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.

3.- Enseñarle sobre la base del pensar: Quiere decir incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

En el alumno se debe favorecer el proceso de metacognición, a continuación se detalla la forma como favorecer en el alumno esta metacognición

- Acepta e impulsa la autonomía e iniciativa del alumno
- Usa materia prima y fuentes primarias en conjunto con materiales físicos, interactivos y manipulables.
- Usa terminología cognitiva tal como: Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar, pensar.
- Investiga acerca de la comprensión de conceptos que tienen los estudiantes, antes de compartir con ellos su propia comprensión de estos conceptos.
- Desafía la indagación haciendo preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas y desafía también a que se hagan preguntas entre ellos.

2.1.3.2.8 Desventajas de la Utilización del Método Constructivista

- Cuando se implementa como un símbolo de modernismo y sin fines educativos cuidadosamente planificados y evaluados.
- Cuando los profesores no cuentan con las destrezas y habilidades informáticas adecuadas.
- Las metodologías de trabajo son aún inmaduras.
- Cuando no se cuenta con un modelo pedagógico adecuado y que sea pertinente, significativo, entretenido, activo, constructivista y contextualizado.

-Insuficientes profesionales bibliotecarios para controlar la calidad de la información

-Es fácil pensar que se entiende o comprende cuando en verdad se tiene sólo un conocimiento superficial de la información adquirida.

2.1.3.2 Aprendizaje de la matemática

2.1.3.2.1 Definición

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia (p.ej., observando a otras personas).

Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

Se contrapone a la conducta instintiva. En el hombre es muy relevante puesto que la conducta aprendida es muy superior a la instintiva. Hay distintos niveles de aprendizaje, destacando los aprendizajes básicos, que son los que vamos a estudiar. El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos.

Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que lleva a cabo en su interior el sujeto que aprende teorías constructivistas.

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado.

2.1.3.2.2 Características

Para que se pueda dar el aprendizaje en las organizaciones es necesario considerar las siguientes características:

1) El tiempo es un recurso escaso. Los adultos no disponen de mucho tiempo para aprender. La generación de conocimiento es limitada. La sociedad actual, con numerosos procesos interiorizados y un gran nivel de compromisos no permite disponer de mucho tiempo para aprender, más que cuando se nos hace absolutamente necesario.

2) Alta ocupación. El mundo en las organizaciones destina una parte importante a llevar a cabo procesos que muchas veces son repetitivos y normalizados, por lo que tampoco se pueden dar las condiciones necesarias para aprender en todo momento.

3) El aprendizaje es una actividad personal. Para el adulto, aprender debe nacer de una predisposición de la voluntad, de un querer hacerlo. Por ello, una actitud adecuada ante el aprendizaje de novedades garantiza gran parte del éxito.

4) Cada persona tiene su propio ritmo. La heterogeneidad del conocimiento útil para cada persona, sumada a la variedad de personas que integran una empresa, una institución, hace que los ritmos para captar la realidad sean diferentes.

2.1.3.2.3 Clasificación

2.1.3.2.3.1 Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento es un tipo de aprendizaje en el que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

La enseñanza por descubrimiento coloca en primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación del escolar y se basa principalmente en el método inductivo, y en la lección inductiva y en la solución de los problemas.

Los factores que influyen en la adquisición de conceptos y más concretamente en la forma de adquisición por descubrimiento inductivo están relacionadas con:

- Los datos: (cantidad, organización, complejidad)
- El contexto: o áreas de búsqueda y grado de reestructuración de las instrucciones, que favorecieron la aparición de respuestas convergentes o divergentes.
- El individuo: (formación, conocimientos, actitudes, capacidad cognoscitiva).
- El ambiente inmediato.

A partir de tres formas básicas de descubrimiento inductivo. Deductivo y transductivo, se han descrito 6 tipos de lecciones de descubrimiento:

1. Método de interpolación
2. Método deductivo estructurado
3. Método de extrapolación
4. Método deductivo
5. Método hipotético deductivo
6. Método transductivo

2.1.3.2.3.2 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es aquel en el que el sujeto incorpora sustantivamente los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva. Su intención es la de relacionarlos los nuevos conocimientos con los antiguos. Al relacionarlos, se produce una transformación tanto en el material nuevo como en el antiguo. Lo que hace que un contenido sea más o menos significativo en su mayor o menor inserción en los esquemas previos.

Es un aprendizaje relacionado con las experiencias, hechos u objetos.

Características del Aprendizaje Significativo

David P. Ausubel acuña la expresión *Aprendizaje Significativo* para contrastarla con el *Aprendizaje Memorístico*.

Así, afirma que las características del Aprendizaje Significativo son:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.

- Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno *quiere* aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

En contraste el Aprendizaje Memorístico se caracteriza por:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del alumno.
- El alumno no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- El alumno *no quiere* aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.

Ventajas del Aprendizaje Significativo

El Aprendizaje Significativo tiene claras ventajas sobre el Aprendizaje Memorístico:

- Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar clara mente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.
- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

A pesar de estas ventajas, muchos alumnos prefieren aprender en forma memorística, convencidos por triste experiencia que frecuentemente los profesores evalúan el aprendizaje mediante instrumentos que no comprometen otra competencia que el recuerdo de información, sin verificar su comprensión.

Es útil mencionar que los tipos de aprendizaje memorístico y significativo son los extremos de un *continuo* en el que ambos coexisten en mayor o menor grado y en la realidad no podemos hacerlos excluyentes. Muchas veces aprendemos algo en forma *memorista* y tiempo después, gracias a una lectura o una explicación, aquello cobra *significado* para nosotros; o lo contrario, podemos comprender en términos generales el *significado* de un concepto, pero no somos capaces de recordar su definición o su clasificación.

Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo

De acuerdo a la teoría de Ausubel, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario se cumplan tres condiciones:

1. Significatividad lógica del material. Esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. Los conceptos que el profesor presenta, siguen una secuencia lógica y ordenada. Es decir, importa no sólo el contenido, sino la forma en que éste es presentado.
2. Significatividad psicológica del material. Esto se refiere a la posibilidad de que el alumno *conecte* el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son *comprensibles* para el alumno. El alumno debe contener ideas *inclusoras* en su estructura cognitiva, si esto no es así, el alumno *guardará* en memoria a corto plazo la información para contestar un examen memorista, y olvidará después, y para siempre, ese contenido.
3. Actitud favorable del alumno. Bien señalamos anteriormente, que el que el alumno *quiera aprender* no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que *pueda aprender* (significación lógica y psicológica del material). Sin embargo, el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere aprender. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en el que el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Tipos de Aprendizaje Significativo

Ausubel señala tres tipos de aprendizajes, que pueden darse en forma significativa:

1. **Aprendizaje de Representaciones**

Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen *significado* para él. Sin embargo aún no los identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra "*mamá*" pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propia madre.

2. **Aprendizaje de Conceptos**

El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "*mamá*" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus propias madres. Lo mismo sucede con "*papá*", "*hermana*", "*perro*", etc.

También puede darse cuando, en la edad escolar, los alumnos se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como "*gobierno*", "*país*", "*democracia*", "*mamífero*", etc.

3. **Aprendizaje de Proposiciones**

Cuando el alumno conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así un concepto nuevo es *asimilado* al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Dicha asimilación puede asimilarse mediante uno de los siguientes procesos:

- **Por diferenciación progresiva.** Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce el concepto de triángulo y al conocer su clasificación puede afirmar: "*Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos*".
- **Por reconciliación integradora.** Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de "*mamífero*" puede afirmar: "*Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos*".
- **Por combinación.** Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el alumno conoce los conceptos de *rombo* y *cuadrado* y es capaz de identificar que: "*El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado*".

Cuando un adulto ha asimilado un contenido, a veces olvida que esto es un proceso que, para el alumno, representa un esfuerzo de *acomodación* de su estructura cognitiva. Recordemos la dificultad que representa para un niño de menos de seis años comprender la relación entre: *México, Matehuala, San Luis Potosí, Europa, Brasil, etc.* Necesitará reconciliarlos mediante los tipos de asimilación arriba presentados y la comprensión de los conceptos: *municipio, estado, país, continente.*

El aprendizaje de proposiciones es el que podemos apoyar mediante el uso adecuado de mapas conceptuales, ya que éstos nos permiten visualizar los procesos de asimilación de nuestros alumnos respecto a los contenidos que pretendemos aprendan. Así, seremos capaces de identificar oportunamente, e intervenir para corregir, posibles errores u omisiones.

2.1.3.2.3.3 Aprendizaje cognitivo

El cognitivismo, basado en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.

2.1.3.2.3.4 Aprendizaje Basado en el Socio-constructivismo

Se lo considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce.

Constructivismo Social es aquel modelo basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación: Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean.

El constructivismo social es una rama que parte del principio del constructivismo puro y el simple constructivismo es una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano.

El constructivismo busca ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas (Grennon y Brooks, 1999), que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

Así "el constructivismo" percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el "Constructivismo Psicológico" y Lev Vigotsky con el "Constructivismo Social".

Sección 1.3: El constructivismo de Jean Piaget o Constructivismo Psicológico. Según Méndez (2002) desde la perspectiva del constructivismo psicológico, el aprendizaje es fundamentalmente un asunto personal. Existe el individuo con su cerebro cuasi-omnipotente, generando hipótesis, usando procesos inductivos y deductivos para entender el mundo y poniendo estas hipótesis a prueba con su experiencia personal.

El motor de esta actividad es el conflicto cognitivo. Una misteriosa fuerza, llamada "deseo de saber", nos irrita y nos empuja a encontrar explicaciones al mundo que nos rodea. Esto es, en toda actividad constructivista debe existir una circunstancia que haga tambalear las estructuras previas de conocimiento y obligue a un reacomodo del viejo conocimiento para asimilar el nuevo. Así, el individuo aprende a cambiar su conocimiento y creencias del mundo, para ajustar las nuevas realidades descubiertas y construir su conocimiento. Típicamente, en situaciones de aprendizaje académico, se trata de que exista aprendizaje por descubrimiento, experimentación y manipulación de realidades concretas, pensamiento crítico, diálogo y cuestionamiento continuo. Detrás de todas estas actividades descansa la suposición de que todo individuo, de alguna manera, será capaz de construir su conocimiento a través de tales actividades.

El Constructivismo psicológico mantiene la idea que el individuo, "tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos", no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones

internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, esta posición el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Los instrumentos con que la persona realiza dicha construcción, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla la actividad. Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que se tenga de la nueva información de la actividad, externa o interna, que se desarrolla al respecto. De esta manera se puede comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra. Por ejemplo, si se tiene que colocar un tornillo de unas determinadas dimensiones, resultará imprescindible un determinado tipo de destornillador. Si no se tiene, se tendrá que sustituirlo por algún otro instrumento que pueda realizar la misma función de manera aproximada. De la misma manera, para entender la mayoría de las situaciones de la vida cotidiana se tiene que poseer una representación de los diferentes elementos que están presentes. Por ejemplo, si una niña de cinco años asiste por primera vez a una actividad religiosa en la que se canta, es probable que empiece a entonar «cumpleaños feliz», ya que carece del esquema o representación de dicha actividad religiosa, así como de sus componentes. Igualmente, si sus padres la llevan por primera vez a un restaurante, pedirá a gritos la comida al camarero o se quedará muy sorprendida al ver que es necesario pagar por lo que le han traído. Por lo tanto, un esquema: Es una representación de una, situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Al igual que las herramientas con las que se ha hecho las comparaciones, los esquemas pueden ser muy simples o muy complejos. Por supuesto, también pueden ser muy generales o muy especializados. De hecho, hay herramientas que pueden servir para muchas funciones, mientras que otras sólo sirven para actividades muy específicas.

A continuación se pondrán varios ejemplos de esquemas, pero es importante insistir en que en cualquier caso su utilización implica que el ser humano no actúa sobre la realidad directamente, sino que lo hace por medio de los esquemas que posee. Por tanto, su representación del mundo dependerá de dichos esquemas. Por supuesto, la interacción con la realidad hará que los esquemas, del individuo vayan cambiando. Es decir, al tener más experiencia con determinadas tareas, las personas van utilizando las herramientas cada vez más complejas y especializadas.

Un esquema muy simple es el que construye un niño cuando aprende a agarrar los objetos. Suele denominarse esquema de prensión y consiste en rodear un objeto total o parcialmente con la mano. El niño, cuando adquiere este esquema, pasa de una actividad motriz desordenada a una regularidad que le permite sostener los objetos y no sólo empujarlos o taparlos.

De la misma manera, otro esquema sería el que se construye por medio del ritual que realizan los niños pequeños al acostarse. Suele componerse de contar una pequeña historia, poner las mantas de una determinada manera y recibir un beso de sus padres. Por tanto, aunque un día el padre o la madre esté enfermo, el niño pensará que también debe hacer todas esas acciones al acostarse, puesto que todas ellas componen el esquema de «irse a la cama». De esta manera, lo más probable es que le pida a alguien que realice la función de sus padres o, en caso de no conseguirlo, tenga dificultades en dormirse.

En el caso de los adultos, los esquemas suelen ser más complejos e incluyen las nociones escolares y científicas. Por ejemplo, la mayoría de las personas tiene un esquema muy definido sobre qué consiste su trabajo, pero en algunos casos dicha representación no coincide con la que tienen sus jefes. Por otro lado, muchas personas tienen un esquema inadecuado de numerosas nociones científicas, aunque lo haya estudiado repetidamente, e interpretan la realidad según dicho esquema, aunque sea incorrecto. Se puede concluir señalando que para Piaget lo que se construye y cambia son los esquemas. En este trabajo se va estudiar el Constructivismo Social, en el cual se pueden conseguir varios autores, pero nos vamos a inclinar hacia Lev Vigostky, que es

muy importante ya que se inscribe en esta corriente, y es uno de los principales padres de esta teoría.

2.1.3.3 Dificultades en el aprendizaje de la Matemática

2.1.3.3.1 Introducción

La dificultad de los niños para aprender Matemática en la enseñanza constituye un problema de larga data y muy generalizado en el mundo entero. Considero fundamental algo que muchas veces se olvida mencionar: la importancia gravitante que tiene un adecuado aprendizaje de la Matemática en el futuro de todo niño.

Es muy frecuente escuchar la pregunta *¿para qué sirve aprender tantos números y fórmulas?* La Matemática es una parte esencial del aprendizaje que apunta a dotar a niños y adolescentes de ciertas capacidades básicas de extraordinaria importancia para su mejor desempeño como futuros adultos. Además de la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, la Matemática es de insustituible ayuda en la adquisición de condiciones intelectuales específicas, como son el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción, todas ellas imprescindibles para encarar con éxito las exigencias que la sociedad habrá de presentar en el futuro del niño.

Tanto en forma científica como empírica se ha demostrado que quienes aprenden Matemática en su niñez y adolescencia tienen claras ventajas en el desempeño de su vida posterior frente a quienes no lo hacen; ello es suficiente razón (existen otras) para que la Matemática integre los programas de estudio de la enseñanza inicial y media obligatoria de todos los países del Mundo. Pasada esa etapa obligatoria, la enseñanza de la Matemática tiende progresivamente a proporcionar herramientas particularmente necesarias para el desarrollo de determinadas profesiones y técnicas, aunque sin dejar nunca de tener vigencia su acción inicial de ayuda en la formación integral del individuo.

2.1.3.3.2 La base escolar

La enseñanza de un programa de Matemática es comparable a una cadena: alcanza que falle un eslabón para que pierda su eficacia. El aprendizaje

requiere ser, desde el inicio, metódico y –muy importante– completo para garantizar su eficacia.

En la Escuela Primaria (en adelante escuela) se dan los primeros pasos. El maestro tiene una formación generalista por lo que no debe esperarse que sea un conocedor experto de cada asignatura o tema que enseña; sin embargo, su base de conocimientos elementales de Matemática debe ser lo suficientemente firme para poder cumplir con su cometido a satisfacción. Provenientes mayoritariamente de una orientación de base humanística, que es donde –tradicionalmente– la Matemática se trata con menor alcance y exigencia, los futuros maestros ingresan a Magisterio sin manejar con la propiedad requerida algunos fundamentos matemáticos, particularmente los de la Geometría.

Los cursos de Matemática de Magisterio no corrigen, normalmente, la incompleta formación anterior, por lo que muchos maestros arrastran importantes errores conceptuales que luego –esto es lo más grave– trasladan a sus alumnos.

2.1.3.3.3 La importancia de los textos

Cuando no hay textos disponibles que atiendan debidamente el programa de la asignatura el alumno debe hacer muchos ejercicios en clase, transformándose su cuaderno en el documento que concentra los conocimientos que le ayudarán a aprobar sus escritos y exámenes.

Entre los inconvenientes importantes que tienen muchos alumnos podemos mencionar que no han aprendido a sacar apuntes o lo hacen tan mal que su cuaderno no cumple, ni cerca, la función esperada. Por otra parte, sin texto, el alumno no puede estudiar los temas nuevos a darse en la próxima clase. No sólo pierde una de las oportunidades para adquirir el conocimiento (otra la constituye la clase dictada por el profesor), sino también la de aprender a hacerlo a través del esfuerzo propio, lo que le será muy necesario si sigue adelante con sus estudios.

Muchos profesores han hecho trabajos muy encomiables escribiendo textos de Matemática para la enseñanza primaria. Esos textos y otros de autores

extranjeros están disponibles en las librerías pero, lamentablemente, no lo están en las bibliotecas liceales, al tiempo que su precio está fuera del alcance económico de gran parte de los alumnos. Estas razones llevan a que no sean considerados obligatorios por los profesores.

Sin texto no es posible estudiar adecuadamente, por lo que los resultados serán en consecuencia lamentables.

2.1.3.3.4 Los profesores

Es común que la gente, al referirse a los problemas del aprendizaje de la Matemática, en un impulso inconsciente de simplificar la cuestión, apunte sus energías a los profesores a quienes ve como los culpables de los malos resultados. Es bueno recordar que en nuestro país existen excelentes profesores de Matemática, seguramente de los mejores del mundo.

Haciendo un balance, podemos afirmar que son muy buenos. Por supuesto, sabemos que también los hay no tan buenos, pero en un porcentaje menor y dentro de lo que puede considerarse aceptable, tal como existen en toda profesión u oficio.

Para ejercer la docencia no alcanza con poseer una aptitud natural; hay que perfeccionarla incorporando conocimientos de la asignatura y técnicas didácticas. La experiencia hará el resto y, pasado un tiempo, se tendrá un buen profesor. De allí que el paso por los institutos o universidades de profesores sea, más que conveniente, necesario.

El aprendizaje, como es bien sabido, tiene dos actores principales: el docente y el alumno; alcanza con que uno de ellos falle para que fracase el aprendizaje.

A veces, pocas en verdad, a pesar que docente y alumno desempeñan sus respectivos roles adecuadamente, la relación no funciona. Lo normal es que el conocimiento de la psicología del niño por parte del docente facilite el entendimiento entre ambos actores. Cuando el profesor conquista al alumno desde el punto de vista humano, resulta mucho más fácil encontrar el camino del éxito hacia el aprendizaje.

De todas maneras, aunque el docente cumpla bien su labor específica, hace falta que el estudiante cumpla la suya.

El mejor docente no es suficiente para garantizar el aprendizaje si el alumno no responde con el mínimo requerido. Al revés, sin embargo, es suficiente un muy buen alumno para que el aprendizaje se produzca. La tarea meritoria de un profesor no es hacer rendir a un buen alumno, sino sacar del pozo a un estudiante con dificultades. Y ello no es fácil de lograr en un sistema que pone al profesor frente a casi cincuenta alumnos por clase –el doble de lo conveniente–, que pone al profesor en la disyuntiva de enseñar poco e insuficiente o mucho y mal, y que no le da al profesor tiempo ni oportunidad de conocer a fondo a sus alumnos porque se ve en la obligación de sustituir el tiempo que debería brindar a tales efectos por el dictado de más horas de clase para alcanzar un sueldo que le permita llevar una vida un poco más digna.

2.1.3.3.5 El ambiente socio cultural

Un hecho que muchas veces pasa desapercibido para quienes hacemos un análisis crítico de situaciones de nuestra actualidad es que hemos estado viviendo cambios acelerados en los más variados aspectos del relacionamiento social y familiar.

La vieja estructura familiar que conocimos en nuestra niñez ha ido cambiando al punto que resulta impensable volver a ella nuevamente. Aquella familia donde la madre era el eje hogareño por presencia y dedicación y sólo el padre salía a trabajar para proporcionar el sustento económico, ha desaparecido casi completamente. Aquellas relaciones al interior de la familia, donde llegamos a conocer casos de hijos que no tuteaban a sus padres, han tenido un cambio tan profundo que se hace imposible intentar aplicar los principios rectores de entonces a la actualidad.

La evolución socio-cultural llevó, entre otras cosas, a que se produjera en muchos casos un desfase entre generaciones donde hijos de temprana edad superaron a sus padres en el conocimiento. En tanto ese mayor conocimiento puede ser necesario para imponer el criterio de la razón, en tanto el consejo oportuno se hace cada vez más distante debido a las mayores urgencias y menor disponibilidad de tiempo, en tanto el desarrollo tecnológico es tan acelerado que todo cambia sin que nos demos cuenta, en tanto las relaciones múltiples de la sociedad sustituyen a las del hogar llevándolo progresivamente

a preservar –a lo sumo– la función dormitorio, en tanto todo eso ocurre, se hace muy difícil efectuar con plenitud y eficacia la tarea de trasmisión de valores entre generaciones.

Más difícil es aún prestar el apoyo imprescindible a los hijos en el estudio, no refiriéndome con esto a la adquisición de conocimientos solamente sino a la forma más adecuada de hacerlo. En el caso particular de la Matemática esa circunstancia hace crisis cuando los conocimientos que el niño está adquiriendo nunca estuvieron en poder de sus padres y el apoyo se ve naturalmente limitado. Es cuando aparece la figura del profesor particular, el que no está disponible siempre por razones económicas y que, cuando lo está, puede ser más perjudicial que beneficioso si apunta sus energías a enseñar cómo salvar un examen y no cómo aprender la asignatura.

Muchos profesores se sienten en la obligación de transmitir a sus alumnos esos consejos que, presumen, faltaban en muchos de ellos y muy pronto asumieron que la labor docente involucra esa trasmisión de conocimientos más que esenciales. Si bien nunca han pretendido sustituir lo insustituible, como son los padres o tutores, entienden como su deber complementar su acción. La actitud de extremo interés mostrada por muchos alumnos en tales ocasiones indica claramente cuánto les hacía falta que alguien los apoyara en tal sentido.

2.1.3.3 Metodología Constructivista en el aprendizaje de la matemática

2.1.3.3.1 El modelo tradicional en la enseñanza de la matemática

Este modelo prevaleció en el curriculum escolar durante la década del sesenta y entrada la década del setenta. Dentro de este modelo se agrupan las tendencias, que poniendo el acento en los conocimientos acabados y cristalizados en las "teorías" consideran la resolución de problemas como un aspecto secundario dentro del proceso didáctico. La actividad matemática se pone entre paréntesis y sólo se toma en consideración el fruto final de esta actividad, en particular se ignoran las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas y, por tanto, los problemas tienden a ser segmentados y descompuestos en ejercicios rutinarios.

El modelo Tradicional, va de un extremo a otro. Por un lado, es demasiado formal; abandona la geometría, el pensamiento geométrico pasa por un profundo

desprecio. Con la idea de ir tras los fundamentos de la matemática se puso énfasis en la teoría de conjuntos y la búsqueda de rigor lógico. Bajo esta escuela se fomentó la presentación de los temas matemáticos en forma tensa, rigurosa, desprovisto de motivación alguna y en algunos casos tan cuidadosamente pulido que resultará casi difícil. Mientras que, por otro lado, incurrió en un excesivo instrumentalismo.

Dicha visión instrumentalista, se manifiesta a principios de los setentas, en contraposición al desprecio o la poca importancia dado por el formalismo lógico. Primordialmente, el aspecto instrumentalista plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominar los procesos algorítmicos. Surgiendo una apología por el dominio de las técnicas especialmente de las algorítmicas que son las más visibles, como objetivo último del proceso de aprendizaje.

Parte de ciertas técnicas, excluye las estrategias no algorítmicas, y plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominarlas. El énfasis tan exclusivo en las técnicas simples hace olvidar otras características de los problemas, que son aquellos cuya dificultad principal consiste en elegir las opciones adecuadas para plantear estrategias de resolución de un repertorio amplio de problemas.

De acuerdo con Josep Gascon (1994), los aspectos formales e instrumentalistas constituyen el Modelo Tradicional en la enseñanza de la matemática, los cuales “comparten además una concepción psicológica ingenua del proceso didáctico, que tiene en el conductismo su referencia más clara, y que considera al alumno como una caja vacía que debe llenarse a lo largo de un proceso gradual... o bien como un autómatas que mejora el dominio de las técnicas mediante la simple repetición”.

2.1.3.3.2 El modelo constructivista en la enseñanza de la matemática

Si algo comienza a estar claro hoy, precisamente, es la necesidad de romper con la idea ingenua, pero extraordinariamente extendida, de que enseñar es “fácil”, “cuestión de personalidad”, “de sentido común”, “de encontrar la receta adecuada”. Debemos terminar con esa práctica pedagógica de la mera transmisión, que concibe la enseñanza de la matemática como un producto ya

elaborado que debe ser trasladado al estudiante mediante un discurso que “cure su ignorancia”.

La renovación de la enseñanza matemática no puede ser cuestión de simples retoques, sino que exige nuevas características y se enfrenta con las dificultades de un nuevo modelo. Si bien, tras varias décadas de esfuerzos innovadores no se ha producido una renovación efectiva de la enseñanza de la matemática, ello puede ser atribuido, precisamente a la falta de comprensión de la coherencia global de los diferentes modelos propuestos y, a la ausencia de un nuevo modelo capaz de dar respuesta a las dificultades encontradas.

Ante el problema central de la psicología de la enseñanza de la matemática de proveer de una teoría que facilite la intervención en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, los investigadores matemáticos ven con buenos ojos el constructivismo como una propuesta alterna.

El Modelo Constructivista hoy en día está jugando el papel integrador, tanto de las investigaciones en los diferentes aspectos de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, como de las aportaciones procedentes del campo de la sociología, la epistemología y la psicología del aprendizaje. De este modo, las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática.

Los investigadores toman el constructivismo como un marco teórico que guía el desarrollo de las actividades instruccionales que, facilitan al alumno una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos.

Sin embargo, no hay unificación de lo que significa el constructivismo en la enseñanza de la matemática. Las raíces ambiguas del constructivismo se encuentran en la filosofía, la sociología y en la psicología. Según Paul Ernest (1992) se distinguen dos tipos de constructivismo. El Constructivismo Radical, el cual tiene como fundamento La Teoría Piagetiana de la mente y el Constructivismo Social el cual tiene como base La Teoría Vigotskiana de la formación social de la mente.

Kilpatrick (1987), sostiene que el constructivismo radical y el constructivismo social tienen en común:

1. El conocimiento es construido por el que conoce; no se puede recibir pasivamente del entorno.
2. El proceso de conocer es una acción de adaptación del sujeto al mundo de su propia experiencia. Por lo tanto, no es posible descubrir un mundo independiente y pre-existente afuera de la mente del que conoce.

El primer principio no es cuestionable. Es evidente que la bifurcación del constructivismo (en radical y social), surge del segundo principio y sus interpretaciones. Sobre todo, es obvio que lo primero que debemos abordar es, que se entiende por “proceso de adaptación al mundo de la experiencia”.

2.1.3.3.3 Planteamiento constructivista de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Lo más significativo de este planteamiento pasa por:

- Entender el aprendizaje de las matemáticas como un proceso de CONSTRUCCIÓN INDIVIDUAL que se produce a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula. El grupo-clase y la escuela se convierten así en referentes y agentes básicos de aprendizaje.
- Respetar los diversos ritmos y maneras de construir los diferentes tipos de contenidos matemáticos (conceptos, procedimientos y actitudes) y las diferencias en las maneras de construir y aprender de los propios alumnos/as (unos más analíticos, otros más globales...).
- Tener presente que el aprendizaje que uno puede interiorizar y construir está condicionado por lo que ya sabe y por la calidad del proceso de aprendizaje. De tal manera que es imprescindible la comprensión y la actividad mental (idea de conflicto cognitivo y de resolución de problemas) en el proceso matemático.
- Ser conscientes, además, de que las actitudes hacia las matemáticas, tanto por parte del profesor/a como del alumno/a, son un elemento básico para el aprendizaje. Estamos hablando de valorar la importancia de las matemáticas en la vida, de tener una actitud de reflexión, de discusión y de valoración de las

opiniones y de los saberes de los demás (verdaderos elementos motivadores hacia las matemáticas).

- Considerar, por tanto, el aprendizaje cooperativo como el centro de la actividad y contexto de aprendizajes matemáticos.

Unido a todo lo anterior, debemos ser conscientes de que este modelo conlleva NE-CE-SA-RIA-MEN-TE: un cambio radical en la concepción del propio papel que el profesor/a debe desempeñar en el aula. Papel más de mediador en la cooperación, de persona que dialoga para aprender, que de simple y tradicional instructor que trata a los alumnos/as como ignorantes a los que debe transmitir sus conocimientos.

Sabemos que esto no es fácil. Los profesores, de manera secular estamos convencidos de que explicar es sinónimo de enseñar y que enseñar lo es de aprender. Ni lo uno ni lo otro; es más, suele ser bastante común en matemáticas, explicar con la intención de enseñar, y que muchos no aprendan nada con sentido.

Por otro lado, debemos intentar olvidar esa vieja creencia de que todo hay que explicarlo, debemos tener la suficiente paciencia pedagógica para dejar que sean nuestros alumnos/as lo que construyan y reconstruyan (las cosas nunca se aprenden de una vez) su conocimiento matemático, incluidos por supuesto los omnipresentes y maltratados algoritmos (suma, resta, multiplicación, división....), y lo conviertan en un conocimiento útil y funcional, pleno de sentido y significado y que nos sirve para resolver distintos tipos de problemas en diferentes contextos educativos.

2.1.3.3.4 Claves del trabajo constructivista en el aula

El problema de las matemáticas y el constructivismo no es, de definición y concreción curricular, sino un problema más real, el de dar clase todos los días y, en definitiva, el de definir ¿Cuáles son las claves del trabajo constructivista en la actividad diaria de aula? ¿Cuáles serían estos elementos identificativos del constructivismo aplicado a las matemáticas? ¿De qué claves estamos hablando?

Sin duda podemos decir muchas y, en ocasiones según el momento, diferentes. Pero vamos a tratar de enunciar y desarrollar las siguientes:

- La racionalización, ajuste y renovación de contenidos matemáticos.
- La alfabetización matemática y el sentido numérico.
- Resolver problemas.
- La globalización y las matemáticas para la vida cotidiana.
- Los juegos.

2.1.3.3.4.1 Racionalización, ajuste y renovación

Cuando decimos que es necesaria una racionalización, ajuste y renovación de los contenidos matemáticos estamos hablando de:

- Disminuir la carga de algoritmos en el aula, tanto en intensidad como en tiempo dedicado a ellos. Parece obvio decirlo, pero se dedica un tiempo excesivo a un tipo de trabajo matemático de importancia menor, estando como estamos además en la sociedad de la revolución informática.
- Potenciar el cálculo mental, la aproximación y el tanteo y previsión/estimación de resultados de todo tipo de operaciones y problemas matemáticos, como elementos básicos para “amueblar la cabeza” de nuestros alumnos/as.
- Favorecer la introducción y el uso continuado de la calculadora desde educación Infantil y a lo largo de educación Primaria. La identificación de números, la asociación tecla, número y voz (en las calculadoras parlantes), su utilización para el cálculo mental, para trabajar el sentido numérico, para resolver problemas a los que no llegamos algorítmicamente o que suponen una pérdida innecesaria de tiempo son sólo algunas de las posibles aplicaciones de aula que tienen las calculadoras.
- Llegar a acuerdos en cada ciclo y etapa de ¿Cuándo y con qué operaciones utilizar (según el número de cifras y la dificultad) el cálculo mental?, ¿Cuándo el lápiz y papel? y ¿Cuándo la calculadora?
- Dominar funcionalmente (no es imprescindible el dominio conceptual) las estrategias básicas de cómputo, utilizándolas en diferentes contextos y

decidiendo en cada caso el tipo de cálculo a emplear: cálculo mental, de lápiz y papel o de calculadora.

- Trabajar los números y las operaciones elementales en relación con la resolución de problemas aritméticos y con contextos propios, y no en fichas descontextualizadas de operaciones y más operaciones. Las operaciones o algoritmos si no sirven para resolver problemas carecen del más mínimo sentido.
- Priorizar el trabajo práctico y oral y la comprensión; primando la competencia frente a la acumulación.
- Basar el trabajo de medida en experiencias de medición de longitudes, áreas, capacidades y volúmenes, pesos, ángulos y tiempos, utilizando instrumentos de medida, que pueden ser contruidos en la propia aula. Paso imprescindible para que, de un lado, el alumnado pueda construir los conceptos de magnitud y unidad, y, de otro, tener puntos de referencia claros que les sirvan de base para una buena estimación.
- Unir en la práctica el trabajo de números y el de medida, procurando disminuir la carga de trabajo en todo lo que se refiere a transformaciones de unidades, fórmulas y ejercicios de cálculo con fórmulas.
- Trabajar la matemática del espacio frente a la geometría formal y analítica. Hay que dedicar más tiempo al desarrollo de la visión espacial y de la intuición geométrica, la orientación y representación espacial, localización y descripción de objetos en el espacio.
- Estudiar los objetos de la vida cotidiana, manipular materiales para dibujar medir, descubrir..., construir, jugar, plantear problemas e investigaciones constituyen la base del trabajo geométrico.
- Considerar seriamente la disminución de la carga de trabajo mecanicista y sin conexión con la realidad en lo referente a la parte más analítica, abstracta y de cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras.
- Utilizar informaciones de la vida cotidiana (periódicos,...) para comentar e interpretar la información que contienen y representarla en tablas y gráficas.

Debemos tener en cuenta que la primera cuestión en torno a las matemáticas, es precisamente ponerse de acuerdo en los contenidos que debemos dar, el tiempo que les vamos a dedicar, qué vamos a priorizar, qué es lo accesorio y qué lo imprescindible... (distinguir lo ocasional o puntual de lo sistemático).

2.1.3.3.4.2 Alfabetización matemática y sentido numérico

Es un elemento central el trabajo de alfabetización matemática y sentido numérico, entendidos como procesos de construcción y reconstrucción personal y de grupo-aula de los contenidos, partiendo de los conocimientos matemáticos que tienen y priorizando la comprensión de todos los procesos.

Estamos hablando de:

- Investigaciones matemáticas: El proceso de enseñanza-aprendizaje ha de ser significativo y eso exige que el alumno observe, experimente, se haga preguntas, conjeture (proceso inductivo y construcción del conocimiento). Debemos tener presente que la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos depende sobre todo, de ¿Cómo han sido construidos y utilizados en la escuela?
- Ambiente de especulación matemática constante como elemento clave en el aprendizaje. Frente al ambiente de repetición mecánica de algoritmos, equivalencias decimales y métricas y fórmulas. En este contexto, es un elemento clave la admisión y tratamiento del error: El error como una fuente de información excepcional y como instrumento de aprendizaje.
- Los propios alumnos/as deben ser protagonistas de su aprendizaje, deben construirlo y no ser meros receptores de los conocimientos que les transmite su profesor/a.

Esto del descubrimiento, la experimentación, la inducción, la construcción del conocimiento aplicado a los números, el Sistema numérico decimal y el cálculo.
¿CÓMO SE HACE? ¿QUÉ EXPERIENCIAS HAY?

A lo largo de la historia cada cultura ha utilizado las Matemáticas de manera diferente para entender y operar en su medio, lo cual ha queda reflejado en las diferentes maneras de multiplicar y dividir a lo largo de la historia. La forma de

calcular depende de los conocimientos que se poseen, de manera que se controla tanto el proceso del cálculo como resultado. Y los algoritmos cambian en la medida que cambian los conocimientos culturales y matemáticos.

Pues bien, esto no es lo que hacemos con los niños y niñas cuando les enseñamos de manera académica los números, el Sistema numérico decimal y el cálculo. Les enseñamos maneras de calcular que no se corresponden con sus conocimientos, y en donde sólo controlan el resultado, pero no el proceso, el cual no entienden. La *forma académica* que les enseñamos, que es el resultado de siglos de evolución matemática, NO TIENE NINGÚN SIGNIFICADO para la gente que no tenga esos conocimientos.

La cuestión es enseñar a los niños formas de cálculo que partiendo de sus conocimientos matemáticos les permitan controlar el proceso y el resultado del cálculo que están haciendo, y SEGUIR APRENDIENDO: Imaginación y sentido numérico, agilidad y cálculo mental...

Porque los niños “saben” y tienen conocimientos matemáticos con los que intentan resolver (cómo cada cultura a lo largo de la historia) problemas complejos. Tan sólo tenemos que darles la oportunidad de respirar matemáticamente, de especular y de descubrir, de reconstruir conocimientos, dialogando en el aula, conversando y poniéndose de acuerdo (socializando los saberes matemáticos). Esto es ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA, porque los contenidos matemáticos y su lugar en el mundo sólo tienen sentido y valor para los niños cuando los pueden reconstruir como una comunidad de niños/grupo-aula de aprendizaje.

Algunas ideas del trabajo constructivista en torno a números, SND y cálculo

1.- Cuando hablamos de actividades y situaciones de aula en torno a leer, escribir y comparar NÚMEROS, siempre nos aparecen unidos a los números los temas de las cifras y el sistema de numeración decimal: ¿Qué hacer con ellos?, ¿Qué relación hay entre números y cifras? ¿Cómo enseñar y cuándo el Sistema numérico decimal?

Por ejemplo, cuando un niño/a escribe el ciento uno como 1001, ó el ciento diez como 10010, esto indica que aunque puede entender lo que significan estos números y saber compararlos con otros, lo que no sabe o lo que le falta saber utilizar bien son las cifras (los niños/as utilizan lo que saben para descomponer los números).

Otro ejemplo. Cuando un niño/a es capaz de sumar mentalmente 19 y 3, y decir que da 22, está pensando y trabajando con números. Sin embargo si le colocamos frente a la operación (en el primer ciclo de primaria): $19 + 3 = 22$. Es posible que no la sepa hacer, y es que en este caso está trabajando con cifras y con el +3 SND, y además con el algoritmo de la suma.

Hasta ahora, nos hemos dedicado a enseñar el código del sistema de numeración mediante la descomposición y el agrupamiento de los números (unidades, decenas, centenas...), explicando analíticamente como cada cifra representa a un número diferente. Desde un punto de vista constructivista, ¿Cómo debemos plantear el trabajo matemático y las situaciones de aula cuando los alumnos/as todavía no saben cómo se hace?:

- No hace falta utilizar los agrupamientos y descomposiciones de números para dominar la lectura y escritura de números. En realidad, la enseñanza del Sistema numérico decimal es el último paso a realizar, pues supone la parte analítica y racional del sistema de numeración (igual que en la lectura y escritura el análisis de fonemas y letras supone el paso final).
- Basta con crear en el aula situaciones funcionales, proyectos, pequeñas investigaciones, textos numéricos... en la que los alumnos/as tengan que intercambiar información y realizar ejercicios de lectura, escritura y comparación de números grandes (números con cifras).
- Es necesario embarcar a los niños en proyectos de todo tipo, con diversidad de situaciones, y en un ambiente de clase libre, especulativo e imaginativo/creativo, que sirva para dotar de significado a los números (tamaños, cantidades, grafías...) y operaciones,... permitiendo la construcción matemática por parte de los niños y de las niñas.

Por tanto, una de las claves del trabajo matemático será plantear en el aula este tipo de situaciones interesantes y funcionales:

- Elaboración de listas con números en la clase
- Carteles con números
- Proyectos: ¿Dónde hay números y para qué sirven?,...
- Situaciones con materiales como tickets, entradas de cine, facturas...
- Tiendas en el aula, proyectos de investigación,...
- Resolución de problemas en contextos reales: situaciones de la vida cotidiana, misterios matemáticos, viajes..., resolver una situación problemática para cuya resolución necesitan hacer una resta pero no saben su algoritmo....
- La cuestión no es enseñar números, sino sensibilizar sobre el significado de los números, en aulas no organizadas por los libros de texto. Con el trabajo matemático de especular, pensar, discutir con los demás y de aprender compartiendo será suficiente para que se produzca el aprendizaje construido por los propios alumnos/as.
- Frente a un problema, los niños tienen que enfrentarse a imaginar lo que puede ser mediante la especulación y la reflexión compartida. Por ejemplo, en un grupo que está intentando aprender cosas de los números y sacar las regularidades del sistema de numeración, empiezan a aparecer algunas ideas:
 - si hay más números es más grande.
 - nos fijamos en el de delante (jerarquía de cifras).
 - si son iguales nos fijamos en el segundo.
 - sobre cómo se leen... (lo que se lee y lo que no se lee).
 - entre el 100 y el 200 hay cien números.
 - si contamos de 1 en 1 cambia el número final.
 - si contamos de 10 en 10 cambia el 2º número.

– si contamos de 100 en 100 cambia el 3º.

Si estas conclusiones las escribimos en la pizarra, en un cartel mural o hacemos un cuaderno contando lo que hemos aprendido, estamos realizando el proceso de INSTITUCIONALIZACIÓN DEL SABER aprendido en el aula. Pero en este caso la institucionalización o academización de los saberes matemáticos es el resultado final de un proceso de alfabetización matemática pleno de significado.

- Debemos, además, tener en cuenta que los niños no aprenden número por número, no aprenden segmentos por segmentos de números. Los niños/as lo que aprenden es el LENGUAJE NUMÉRICO y por tanto todos los números al mismo tiempo, aprenden las normas y el orden interno del Sistema numérico decimal. Esto nos sirve para entender que la enseñanza de los números no se puede hacer paso a paso en forma de escalera (en este curso hasta el 10, luego hasta el 1000, ...), sino en forma de red.

2.- Respecto al CÁLCULO, los niños utilizan recursos diferentes para calcular: dedos, manos, papel, lápiz, calculadora. Además, hay que tener en cuenta que es un tipo de trabajo matemático diferente, utilizar números y utilizar números con el valor de las cifras.

- El algoritmo se puede introducir de modos diferentes dependiendo del método o concepción que esté por debajo. En la enseñanza tradicional, se explicaba el algoritmo como un mecanismo para que lo reprodujeran. Esto, como ya hemos analizado es antihistórico y carece de sentido matemático desde todo punto de vista. En la enseñanza activa, se utilizan ábacos para mediar en el aprendizaje, pero seguimos en la concepción de que los que sabemos somos nosotros y los niños/as no saben nada.

Desde el punto de vista constructivista, hablamos de crear situaciones, especular, investigar..., favoreciendo que construyan un valor para las cifras en el cálculo; esto les llevará al algoritmo. La ejemplificación realizada anteriormente con la multiplicación nos puede servir de modelo.

- No es lo mismo operar con números grandes que con pequeños, los números pequeños tampoco son la antesala de los grandes. Es un trabajo diferente que

hay que hacer desde el principio. Cuando los números son pequeños no aparece la necesidad de usar las cifras (lo pueden resolver, por cálculo mental, proporciones....). Los números grandes obligan a utilizar un código. Para hacer $366:2$ tienen que operar con las cifras. Esto nos lleva al algoritmo de la división. Por tanto, deberemos procurar plantear situaciones funcionales con números grandes que lleven a especular sobre las cifras.

3.- El trabajo en el aula debemos procurar centrarlo en aquellos “conocimientos que el niño/a es capaz de usar pero no controla”. El TRABAJO EN GRUPO Y LA CONVERSACIÓN con los alumnos y entre ellos son herramientas importantes en el trabajo de construir matemáticas (aprendizaje dialógico). Teniendo en cuenta, eso sí, que el trabajo constructivista pretende que cada uno construya lo máximo en función de sus posibilidades.

CONVERSAR es cooperar para aprender, y no se pueden reducir a conversaciones siempre en gran grupo, se tendrán que hacer también en pequeño grupo. Conversar en grupo implica resolver el problema y explicar cómo se ha resuelto. Y esto supone un alto grado de reflexión y de creatividad (contrapuesto a repetitivo o a habilidad mecánica).

Sentido Numérico: Cuando hablamos de sentido numérico hablamos de:

- Hacer cálculos mentalmente y por aproximación siempre que sea posible, y explorar diferentes maneras de encontrar soluciones mentalmente.
- Utilizar la estructura de SND para facilitar los cálculos (descomponer y recomponer números) y otras estrategias “personales”.
- Sentido común al manejar números en el contexto de rpp (investigaciones numéricas), y capacidad de pensar en las operaciones y problemas de diferentes maneras.
- Dominio inteligente de las relaciones y REDES NUMÉRICAS BÁSICAS: mitad = $1/2 = 0,5 = 50\%$ (fracción, decimal, porcentaje); por 10, por 5, por 2; dobles/mitades; descomposiciones numéricas y propiedades de las operaciones...

- Animar a los alumnos/as a explorar, cuestionar, comprobar, buscar sentido y desarrollar estrategias personales.
- Investigación numérica y análisis y discusión de la ideas de los alumnos/as (participación activa): los alumnos/as discuten sus conjeturas y las comprueban (razonamiento).
- Tienen la oportunidad de crear algoritmos y procedimientos para hallar una solución.
- Centrarse en la **COMPRESIÓN** de un determinado problema desde múltiples puntos de vista (mejor que abarcar el mayor número de problemas que sea posible).
- Priorizar siempre la comprensión de significados matemáticos antes de proceder algorítmicamente (investigación matemática, cálculo mental y sentido numérico antes de los algoritmos y el lápiz y papel).

2.1.3.3.4.3 Resolver todo tipo de situaciones problemáticas

- Presentadas de diferentes maneras (datos incompletos, completos, inconsistentes,...), en formatos diversos (gráficas, numéricas, ...), y con diferentes niveles de resolución: facturas, cuentas bancarias, presupuestos de obras domésticas, viajes, gastos con IVA, descuentos, ...; planos, mapas, tablas, gráficos, medir, realizar diseños, ...
- Utilizando todo tipo de materiales manipulativos en situaciones de investigación y de construcción de sentido numérico, cálculo, SND, operaciones básicas; instrumentos de medida de longitudes, capacidades, ángulos..., calibradores, balanzas, cronómetros...; materiales para trabajar el espacio y la orientación (brújulas, mapas, planos,...); monedas, dados, ruletas, peonzas, para trabajar probabilidad y estadística;...
- Poniendo en juego diferentes estrategias y habilidades de cálculo: aproximación o exactamente, con lápiz y papel, mentalmente o con calculadora.

- Trabajando la lógica y poniendo en juego algunas estrategias y procesos heurísticos sencillos (conjeturas, analogías, proceso de marcha atrás y ensayo-error, reformulación del problema, comprobación de resultados).
- Trabajando la **COMPRESIÓN** de textos numéricos y problemas matemáticos (identificar, describir, reconocer, comparar, interpretar... conceptos, operaciones, informaciones -orales, gráficas, escritas, tablas...-) y la **COMUNICACIÓN** matemática (oral, escrito, gráfico...).

Aprender a resolver problemas (entendidos como situaciones que no podemos resolver algorítmicamente o automáticamente y que precisan de una investigación y un pensar las cosas), es la finalidad básica que debemos perseguir, y todos los demás contenidos matemáticos son herramientas al servicio de esta finalidad.

Estas situaciones y actividades de aula (ejercicios, juegos, investigaciones, experiencias, esquemas, mapas, carteles, problemas, ...), deben potenciar la autonomía y el aprender a aprender, y deben permitir realizar un adecuado tratamiento educativo de la diversidad, teniendo en cuenta los diferentes procesos, ritmos y estilos de aprendizaje, y posibilitando diferentes niveles de logro. Así mismo, deben favorecer y crear un clima de respeto, de aprendizaje entre iguales y de cooperación, claves en la construcción del conocimiento de cada alumno/a.

Aunque ya hemos comentado algo sobre ello con anterioridad, es muy interesante diferenciar entre problemas que pueden ser resueltos mentalmente y problemas de lápiz y papel. Y merece la pena dedicar unas líneas a los *programas de problemas de cálculo mental*.

La particularidad de estos problemas es que ofrecen un contexto real para resolver una situación matemáticamente sin necesidad de ordenar y resolver con lápiz y papel. Y esto es importante.

Para que realmente sea cálculo mental lo que hacemos, debemos intentar aislar al máximo la variable de cálculo mental siguiendo una serie de normas sencillas:

- Leemos el problema en voz alta, para que la comprensión lectora no interfiera en el proceso.
- Lo leemos varias veces, para intentar aumentar la atención.
- No vale utilizar lápiz y papel.
- Hacemos sesiones intensivas de 10 minutos, resolviendo 5 problemas, y un par de veces a la semana.

2.1.3.3.4.4 La globalización y las matemáticas de y para la vida cotidiana

El objetivo es permitir relacionar los diferentes campos de las matemáticas y, a la vez, poner en juego todas las habilidades matemáticas orientadas a la resolución de problemas en un contexto que tiene sentido propio en la vida cotidiana, y en donde las matemáticas ocupan un lugar importante. Es difícil si miramos la realidad con esta clave, no encontrar situaciones globales y de la vida cotidiana en las que no aparezcan las matemáticas. No obstante, es un problema de educación, porque muchos adultos siguen sin ver las matemáticas. Uno de nuestros trabajos educativos básicos creo que debe ser este, ayudar a nuestros alumnos/as a ver las matemáticas que hay en la vida cotidiana. Para ello podemos:

- Utilizar la actualidad diaria de los medios de comunicación, la televisión..., y lo que sucede en nuestro entorno...: quinielas, loterías, deportes y sus clasificaciones (baloncesto, fútbol, vuelta ciclista), olas de frío, lluvias, subidas de precios e IPC, euros en la vida cotidiana.
- Plantear situaciones de investigación al respecto: ¿Dónde hay números?, ¿Para qué sirven?, ¿Se puede vivir sin ellos?, la publicidad, la Geometría en el arte, en nuestros pueblos, en la naturaleza y en la vida cotidiana (deportes, monedas, bordados...)

2.1.3.3.4.5 Los juegos

Los cuales, además de potenciar el gusto por las Matemáticas, pueden ser un contexto adecuado para:

- Memorización y aprendizajes numéricos básicos.

- Cálculo mental.
- Dominio del SND y operaciones básicas.
- Trabajar la resolución de problemas, buscando y analizando estrategias ganadoras y perdedoras, investigando lo que ocurre si introducimos modificaciones en las reglas.
- Hablamos de:
 - juegos de mesa: cartas, cifras y letras, escoba...
 - juegos de estrategia.
 - juegos con calculadora.
 - juegos con ordenador (clics y otras colecciones y aventuras matemáticas).
 - Cartas, dominós, ábacos, tableros, construcciones, tiendas de contar, medir, pesar, de cálculos aproximados, reparto, clasificaciones, ...

En la línea de trabajo constructivista, tienen una importancia relevante tanto en educación infantil como en primaria.

A modo de conclusión podemos decir que el constructivismo no sirve para aprender lo mismo de siempre de una manera distinta (no es un método), sino que sirve para aprender cosas distintas (hechas también de manera distinta).

La enseñanza constructivista no se basa en diseñar ejercicios, sino en diseñar entornos sociales de aprendizaje y alfabetización matemáticas, de diseñar un aula compleja, emocionante y especulativa.

Todo ello supone, además, renunciar a los libros de texto (al menos en su uso más tradicional y academicista), y al rol del profesor/a que controla lo que los niños/as tienen que pensar y renunciar a sentirse en el aula el representante académico que todo lo explica... El docente debe ser el que diseña situaciones que generan problemas, organiza el grupo, documenta al grupo lo que están haciendo e institucionaliza el saber.

Debemos pensar, para terminar, que sólo se construye lo que se comprende y que sólo se interioriza cuando se comprende. Y esta es la base de todo el aprendizaje matemático. El resto es sumar alumnos al conjunto de analfabetos funcionales, matemáticamente hablando, o como decía un buen amigo, “el resto es desierto curricular”, un largo desierto algorítmico, vacío de oasis y que no lleva a ninguna parte.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Aprendizaje: Adquisición de una nueva conducta en un individuo a consecuencia de una interacción con el medio externo.

Constructivismo: Es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores.

Intelectual: Pertenece o relativo al entendimiento. Se dice de la persona dedicada a trabajos que requieren de modo especial el empleo de la inteligencia.

Matemática: Es una ciencia que, partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos.

Método: Conjunto de procedimientos adecuadamente seleccionados y distribuidos para su aplicación en la enseñanza de una verdad. El método didáctico lleva al alumno a la verdad ya conocida por la ciencia y el conocimiento.

Metodología: Es el enlace entre el sujeto y el objeto del conocimiento. Sin ella es prácticamente imposible lograr el camino que conduce al conocimiento científico.

Paradigma: Conjunto de normas reflexivas que toma una unidad léxica o conjuntos de unidades léxicas que pueden aparecer y son intercambiables entre sí en un determinado contexto.

Proceso: Es sistemática que reúne las influencias que se ha de transferir al educando, tomando siempre en consideración al bagaje personal que le alumnado ha vivido y vive en otros ambientes.

Razonamiento: Es cualquier grupo de proposiciones tal que de una de ellas se afirma que deriva de las otras.

Recursos: Son los medios auxiliares que se emplean dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lograr un mayor estímulo en la recepción del conocimiento por parte de los alumnos.

2.3 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.3.1 Hipótesis General

La Metodología Constructivista que utilizan los docentes influye significativamente en el aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del 2º Año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Mixta N°20 “24 de Mayo” de la ciudad de Milagro durante el periodo lectivo 2010 – 2011.

2.3.2 Declaración de Variables

Independiente: Metodología Constructivista

Dependiente: Aprendizaje de la Matemática

2.3.3 Operacionalización de las variables

Cuadro 1

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Subdimensiones (Indicadores)
(X): Metodología Constructivista	Es un conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes.	Metodología Criterios Metodológicos Momentos en el Método Constructivista	Horario de Clases Planificación Curricular Niveles de atención Niveles de comprensión Cumplimiento de normas y tareas establecidas en la Institución.

(Y): Aprendizaje de la Matemática	Proceso por el cual se puede resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.	Aprendizaje Aprendizaje por descubrimiento Aprendizaje significativo	Juegos, dinámicas. Técnicas de trabajo en grupo. Materiales Didácticos.
---	--	--	---

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se fundamenta en el paradigma cuanti-cualitativo, dándole énfasis al aspecto cualitativo por cuanto queremos averiguar situaciones educativas que permitan buscar el mejoramiento de la calidad de aprendizaje.

El tipo de investigación de nuestro trabajo se enmarca en un estudio explorativo; puesto que nos permitió diagnosticar el problema “Falencias en el aprendizaje de la matemática” que tiene los estudiantes de la institución “24 de Mayo”.

La investigación descriptiva nos ayudó a identificar las características del problema que queremos averiguar y las causas siguientes: Desconocimiento de la metodología constructivista por parte de los docentes.

La investigación más importante fue la bibliográfica, porque nos orientó en la revisión de muchos textos y fuentes de internet; con lo cual se logró estructurar y desarrollar el marco teórico, referencial y conceptual.

La investigación de campo, es la que realizamos en la institución o lugar donde encontramos el problema, sus causas y queremos de alguna manera darle una solución, a través de un seminario-taller que está descrito en la propuesta del presente proyecto investigativo.

3.2 LA POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Característica de la Población

Nuestro objeto de estudio está tomado en la Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo” la cual cuenta con primaria completa con un total de 325 estudiantes,

donde nuestra muestra será simple porque tomamos el Segundo Año de Educación Básica que consta de 28 niños y niñas tomados en forma aleatoria.

3.2.2 Delimitación de la Población

Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo”

Lugar: Parroquia Espíritu Santo de la ciudad de Milagro

Dirección: Av. Paquisha y Av. Napo

Campo de estudio: Segundo Año Básico

Periodo Lectivo: 2010-2011

Jornada: Vespertina

3.2.3 Tipo de la muestra

La muestra constituye el Segundo Año Básico que contiene 28 estudiantes de la Escuela Fiscal Mixta “24 de Mayo”.

3.2.4 Tamaño de la muestra

Nuestra muestra corresponde al 9% del total de la población que corresponde 28 niños de un total de 325.

3.2.5 Proceso de selección

Se la realizará mediante la toma de muestra simple que será de forma aleatoria tomado un grado de la escuela no se aplicará ninguna fórmula porque el estudio se limitará en un grado de selección.

3.3. LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

3.3.1 Métodos teóricos

En nuestro proyecto nos propondremos realizar una investigación analítica, sistemática mediante la cual se partirá al estudio de la causa y las experiencias a través de nuestro objeto de estudio obtenido en las indagaciones recabadas en los procesos de recopilación de datos para llegar a la causa donde

reflexionaremos, deduciremos e investigaremos las posibles causas que intervienen en el problema. Partiendo desde hechos pasados teniendo presente la realidad del mismo.

3.3.2 Métodos empíricos

Partiremos desde un análisis preliminar de la información, para verificar y comprobar las concepciones teóricas.

3.3.3 Técnicas e instrumentos

En nuestra investigación utilizaremos la entrevista que nos llevará a establecer una concepción lógica por parte de los directivos de la institución y a través de las encuestas obtendremos información con un grado de validez y confiabilidad que garantice nuestro estudio.

Mediante la observación obtendremos aspectos relevantes en cuanto a las causas del problema presente cuyo propósito será lograr un conocimiento exploratorio y aproximado del fenómeno en estudio.

3.4 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Pregunta Uno

¿Te gustan los números?

Si ()

No ()

CODIFICACIÓN

a = 23

b = 5

Cuadro 2

ALTERNATIVAS	f	f %
A	23	82
B	5	18
TOTAL	28	100

Gráfico N° 1 (ver anexos)

Pregunta Dos

Estudiar matemática te resulta:

Difícil ()

Fácil ()

No te gusta ()

CODIFICACIÓN

a = 5

b = 22

c = 1

Cuadro 3

ALTERNATIVAS	f	f %
A	5	18
B	22	78
C	1	4
TOTAL	28	100

Gráfico N° 2 (ver anexos)

Pregunta Tres

¿Te gustaría aplicar otros recursos para tu aprendizaje?

Si ()

No ()

CODIFICACIÓN

a = 26

b = 2

Cuadro 4

ALTERNATIVAS	f	f %
A	26	93
B	2	7
TOTAL	28	100

Gráfico N° 3 (ver anexos)

Pregunta Cuatro

¿Qué es más fácil para ti?

Contar ()

Sumar ()

Restar ()

CODIFICACIÓN

a = 10

b = 9

c = 9

Cuadro 5

ALTERNATIVAS	f	f %
A	10	36
B	9	32
C	9	32
TOTAL	28	100

Gráfico N° 4 (ver anexos)

Pregunta Cinco

¿Qué es lo que más utilizas para el aprendizaje en la matemática?

Material Didáctico ()

Cuaderno ()

Libro ()

CODIFICACIÓN

a = 2

b = 13

c = 13

Cuadro 6

ALTERNATIVAS	f	f %
A	2	7
B	13	46
C	13	46
TOTAL	28	100

Gráfico N° 5 (ver anexos)

Pregunta Seis

¿Tu profesor(a) enseña matemática jugando?

Si ()

No ()

CODIFICACIÓN

a = 21

b = 7

Cuadro 7

ALTERNATIVAS	f	f %
A	21	75
B	7	25
TOTAL	28	100

Gráfico N° 6 (ver anexos)

Pregunta Siete

La matemática te parece:

Interesante ()

Aburrida ()

No te gustan ()

CODIFICACIÓN

a = 25

b = 2

c = 1

Cuadro 8

ALTERNATIVAS	f	f %
A	25	89
B	2	7
C	1	4
TOTAL	28	100

Gráfico N° 7 (ver anexos)

Pregunta Ocho

Los ejercicios para el aprendizaje de la matemática consideras deberían ser:

Cortos ()

Bastantes ()

Lo suficiente para aprender ()

CODIFICACIÓN

a = 7

b = 9

c = 12

Cuadro 9

ALTERNATIVAS	f	f %
A	7	25
B	9	32
C	12	43
TOTAL	28	100

Gráfico N° 8 (ver anexos)

Pregunta Nueve

Tus calificaciones en las matemáticas son:

Excelentes () Buenas () Regular ()

CODIFICACIÓN

a = 9

b = 18

c = 1

Cuadro 10

ALTERNATIVAS	f	f %
A	9	32
B	18	64
C	1	4
TOTAL	28	100

Gráfico N° 9 (ver anexos)

Pregunta Diez

¿Te gustaría que la clase de matemática se complemente con otro material?

Si ()

No ()

CODIFICACIÓN

a = 27

b = 1

Cuadro 11

ALTERNATIVAS	f	f %
A	27	96
B	1	4
TOTAL	28	100

Gráfico N° 10 (ver anexos)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1.1 En un notorio contraste al 82% de los niños les gustan los números mientras el 18% restante no; por lo tanto se debe aprovechar el entusiasmo de los niños por los números y cultivar su interés por la matemática, aunque a la mayoría les gustan los números no debemos dejar de lado a aquellos que no comparten dicho interés, el empleo de material didáctico y continuas dinámicas pueden ser útiles para ayudarlos.

4.1.2 De los 28 estudiantes encuestados el 78% muestra que a los niños les resulta fácil el estudio de la matemática, mientras el 18% lo considera difícil y al 4% restante no le gusta esta materia; tomando estos datos nos damos cuenta el esfuerzo de la maestra por enseñar la materia pues ha logrado desarrollar el gusto por el estudio en sus alumnos, sin embargo, debería implementar un sistema de enseñanza personalizada para mejorar la actitud de aquellos a quienes les resulta difícil el estudio o no les gusta hacerlo.

4.1.3 El 76% revela que se necesitan nuevos métodos de aprendizaje mientras que el 7% muestra estar cómodo con los métodos actualmente empleados; lo que significa que la innovación y actualización es fundamental a la hora de educar, pues, el empleo de los mismos métodos todo el tiempo torna “aburrida” la clase por ser monótona.

4.1.4 Un 36% considera fácil contar, pero un 32% prefiere sumar, al igual que el otro 32% que considera también fácil restar debido al hecho de que el contar es un concepto fácil de aplicar no les cuesta trabajo realizarlo, pero se están familiarizando muy bien con la suma y la resta a pesar de ser conceptos nuevos para ellos captan muy bien su contenido, lo que nos hace notar un gran interés hacia la matemática por parte de los estudiantes.

4.1.5 Del grupo investigado el 7% muestra el poco uso de recursos didácticos, en cambio un 46% considera que ha utilizado el cuaderno así como el otro 46%

considera ha usado el libro; por tanto podemos decir que la poca implementación de material didáctico de parte del maestro, lo ha limitado a usar solo el cuaderno y en el mejor de los casos el libro; pero el estudiante necesita de una serie de recursos que genere en él el deseo de aprender por sí mismo, es decir, un aprendizaje en base al descubrimiento.

4.1.6 El 75% de los niños dice que su maestra si enseña jugando pero hay un 25% al cual le parece que no es así; por lo tanto se debe trabajar junto con el docente para que incremente nuevas técnicas de juego en su clase de matemática a fin de que todos sus estudiantes estén satisfechos con el aprendizaje.

4.1.7 Un 89% de los alumnos consideran que la matemática es interesante, mientras que un 7% le parecen aburridas, y a un 4% no les gustan; por tal razón debemos recordar que la matemática es un punto de fortaleza en el desarrollo del pensamiento del ser humano por ello no debe tomarse como algo aburrido, más bien los docentes deberían buscar alternativas que mejoren su enseñanza.

4.1.8 El 43% que los ejercicios de matemáticas deberían ser los suficientes para aprender, mientras que el 32 % considera que deberían ser bastantes para lograr aprender y el 25% opina que deben ser cortos los ejercicios necesarios para aprender. Los ejercicios son indispensables en el proceso enseñanza – aprendizaje, por lo tanto deben ser equilibrados ni excesivamente cortos ni demasiado largos, sino lo suficiente para aprender.

4.1.9 Es notorio el ver que el 64 % tienen buenas notas en matemática, contrastado con el 32% que dice tener excelentes calificaciones y el 4% piensa tener notas regulares. El mayor porcentaje se encuentra en el término medio pues posee solo buenas calificaciones y no excelentes, aunque hay un bajo índice de notas regulares nos indica que se debe tomar más en cuenta el tipo de métodos y sistemas que se están usando para la enseñanza.

4.1.10 Podemos apreciar que el 96 % de los niños desea complementar sus clases, mientras que el 4% está conforme con que sea sola. El agrado de los niños por el cambio de metodología en la asignatura, se refleja en su elevado índice, mostrando así la urgencia de implementar nuevos materiales para la enseñanza.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1 TEMA

Unidad de Aprendizaje acerca de la Metodología Constructivista para el Aprendizaje de Matemática.

5.2 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio, enmarcado dentro de la perspectiva investigación-acción, tiene como propósito analizar la efectividad de los métodos y estrategias constructivistas basadas en el trabajo cooperativo, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, en el segundo año de Educación Básica.

En la actualidad se perfila un marcado interés por la búsqueda de soluciones y alternativas a los innumerables problemas que aquejan la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, tanto en el ámbito de la Educación Básica, como en todos los niveles del sistema educativo.

La enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica, generalmente se imparte sin referencia alguna a lo que los alumnos ya saben, el maestro, la mayoría de las veces, enseña los contenidos ignorando las ideas previas y preconcepciones de los niños. En consecuencia, el aprendizaje queda reducido a la simple memorización de información almacenada en la estructura cognitiva del alumno y la enseñanza memorística y pasiva, a la mera aplicación de fórmulas, lo que origina una enseñanza descontextualizada, mecánica y repetitiva que no favorece en modo alguno la producción de conocimientos.

Por esta razón, es prioritario para los docentes hacer un profundo análisis sobre la manera como se trabaja esta área dentro de las aulas de clase, los docentes deben propiciar metodologías y estrategias innovadoras que estimulen la iniciativa, creatividad e inventiva del estudiante y que permitan la posibilidad de integrar la matemática con la realidad y con otras áreas del saber.

5.3 FUNDAMENTACIÓN

La metodología constructivista es un conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes.

Enfocando el problema desde la óptica de Jean Piaget básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que posee una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, este no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores.

El constructivismo plantea que "cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o entendimiento en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendiz a establecer relaciones racionales y significativas con el mundo".

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

La motivación es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción. Es decir estimula la voluntad de aprender. Aquí el papel del docente es inducir motivos en sus alumnos en sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase. La motivación escolar no es una técnica o método de enseñanza particular, sino un factor cognitivo presente en todo acto de aprendizaje.

Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico. Así considera Piaget que los dos procesos que caracterizan a la evolución y adaptación del psiquismo humano son los de la *asimilación* y *acomodación*. Ambas son capacidades innatas que por factores genéticos se van desplegando ante determinados estímulos en muy *determinadas* etapas o estadios del desarrollo, en muy precisos periodos. La motivación condiciona la forma de pensar del alumno y con ello el tipo de aprendizaje resultante.

Los factores que determinan la motivación en el aula se dan a través de la interacción entre el profesor y el alumno.

En cuanto al alumno la motivación influye en las rutas que establece, perspectivas asumidas, expectativa de logro, atribuciones que hace de su propio éxito o fracaso. En el profesor es de gran relevancia la actuación (mensajes que transmite y la manera de organizarse).

El constructivismo tiene como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, por lo tanto, el profesor en su rol de mediador debe apoyar al alumno para:

1.- Enseñarle a pensar: Desarrollar en el alumno un conjunto de habilidades cognitivas que les permitan optimizar sus procesos de razonamiento

2.- Enseñarle sobre el pensar: Animar a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (metacognición) para poder controlarlos y modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.

3.- Enseñarle sobre la base del pensar: Quiere decir incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia. En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia (p.ej., observando a otras personas).

Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. Se contrapone a la conducta instintiva. En el hombre es muy relevante puesto que la conducta aprendida es muy superior a la instintiva.

David P. Ausubel acuña la expresión *Aprendizaje Significativo* para contrastarla con el *Aprendizaje Memorístico*.

El aprendizaje significativo es aquel en el que el sujeto incorpora sustantivamente los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva. Su intención es la de relacionarlos los nuevos conocimientos con los antiguos. Al relacionarlos, se produce una transformación tanto en el material nuevo como en el antiguo. Lo que hace que un contenido sea más o menos significativo en su mayor o menor inserción en los esquemas previos. Es un aprendizaje relacionado con las experiencias, hechos u objetos.

Constructivismo Social es aquel modelo basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación: Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean. El constructivismo social es una rama que parte del principio del constructivismo puro y el simple constructivismo es una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. El constructivismo busca ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas, que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

5.4 OBJETIVOS

5.4.1 Objetivo General

- Planificar una guía de aprendizaje acerca de la Metodología Constructivista para el aprendizaje significativo en la Matemática.

5.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un seminario para el aprendizaje constructivista en Matemática.
- Planificar y aplicar estrategias metodológicas que permitan el aprendizaje significativo, tendentes a mejorar la enseñanza de la matemática dentro del contexto del aula.
- Incrementar el nivel cultural e intelectual de los docentes a través de la metodología constructivista.
- Concienciar al alumnado del valor educativo del Constructivismo.

5.5 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

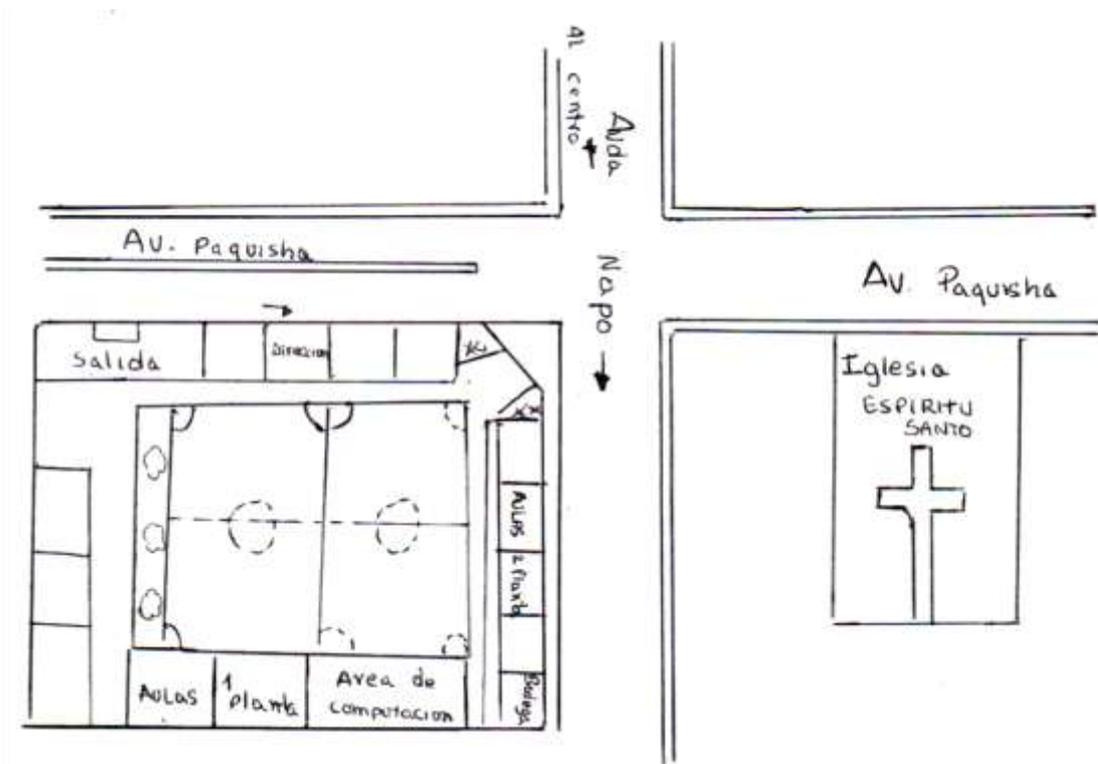
Provincia: Guayas

Cantón: Milagro

Institución: Escuela Fiscal Mixta N° 20 "24 de Mayo"

Sostenimiento: Fiscal

Infraestructura: Edificio propio y funcional



5.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El desarrollo y posterior aplicación de la presente propuesta, según el estudio previamente realizado, posee un alto índice de factibilidad a su favor. En primera instancia la propuesta tuvo muy buena acogida en la institución en cuestión, hecho que pudimos constatar en el apoyo recibido de su parte. Otro punto a favor lo hallamos en su baja exigencia financiera al no exceder en los gastos económicos. Finalmente el éxito será gracias a la participación activa del personal docente y del alumnado de la escuela "24 de Mayo".

5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Por generaciones el estudio de las matemáticas ha estado velado por un aire de misticismo, mecánica y monotonía. Con el paso del tiempo la innovación ha sido necesaria más aun en el campo de la educación.

Al vislumbrar nuevos horizontes pretendemos crear herramientas docentes de calidad, a fin de lograr un giro radical en el proceso de aprendizaje otorgando importancia a la metodología constructivista como posible solución a la creciente antipatía hacia la cultura matemática.

Estamos concentrando nuestros esfuerzos en el segundo año de educación básica de la Escuela “24 de Mayo”; pues estamos convencidas de que si estimulamos sus mentes en esta etapa de sus vidas lograremos contrarrestar en ellos los efectos la creciente cultura anti-matemática en que vivimos.

La propuesta pedagógica que presentamos en esta guía didáctica apoyo el desarrollo de las destrezas en el área de matemáticas. Contiene información teórica, estrategias metodológicas y algunas actividades que fomentarán habilidades en los estudiantes.

Cada una de las actividades que se presentan para trabajar los contenidos está organizada de acuerdo con el ciclo de aprendizaje en el que se pueden verificar sus fases: experiencia, reflexión, contextualización y aplicación.

Esta guía constituye un valioso recurso para facilitar la práctica pedagógica de los docentes.

Ciclo de Aprendizaje

Para lograr una enseñanza efectiva, es necesario crear las condiciones necesarias y potenciar el ciclo de aprendizaje de esta manera:

- Motivar la participación de los estudiantes para que expresen, discutan y confronten lo que saben sobre el tema.
- Traducir los nuevos conceptos científicos y la nueva información al lenguaje y los saberes de los alumnos.
- Permitir que los estudiantes retomen la iniciativa y aborden directamente el nuevo conocimiento científico, buscando acuerdos en la solución de problemas y situaciones planteadas.

Metodología Constructivista

Metodología Constructivista es un conjunto de estrategias, procedimientos, métodos o actividades intencionadas, organizadas, secuenciadas e integradas, que permitan el logro de aprendizajes significativos y de calidad en los estudiantes.

Por lo tanto, la metodología es el conjunto de métodos que rigen una investigación científica. También es importante recalcar la distinción entre el **método** (el procedimiento para alcanzar objetivos) y la **metodología** (el estudio del método).

La metodología se entenderá aquí como la parte del proceso de investigación que sigue a la propedéutica y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarios para llevarla a cabo. Son vías que facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables para solucionar los problemas que la vida nos plantea.

Cabe aclarar que la propedéutica es el conjunto de saberes y disciplinas que son necesarios para preparar el estudio de una materia.

Criterios Metodológicos

Hemos partido de seleccionar unos principios metodológicos que nos parecen esenciales para optimizar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los principios metodológicos, no sólo se refieren a la actuación con los alumnos, también hay que tener en cuenta que para llevar el proceso enseñanza-aprendizaje, tiene que haber una línea de actuación y coordinación de los distintos profesionales, para llegar a la respuesta educativa adaptada a las n.e.e. (necesidades educativa especiales) de nuestros alumnos.

Los principios metodológicos que regirán nuestra actuación serán los siguientes:

1. Partir de los conocimientos previos del alumno.
2. Proporcionar oportunidades para poner en práctica los nuevos aprendizajes.
3. Procurar plantear la interrelación entre los diversos contenidos de una misma área y entre diferentes áreas.
4. El profesor actuará como guía y mediador para facilitar la construcción de aprendizajes significativos.

5. El profesor debe ajustar la ayuda pedagógica a las diferentes necesidades del alumnado y facilitar métodos y recursos variados que permitan dar respuesta a sus diversas motivaciones, intereses y capacidades.
6. Se procurará crear un ambiente de trabajo que favorezca la espontaneidad del alumno y el desarrollo de su interés por aprender.
7. Se insistirá en la valoración de los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La valoración objetiva de los contenidos actitudinales se facilitará mediante la formulación explícita de aquellas actitudes del alumno susceptibles de evaluación.
8. En este sentido la EVALUACIÓN DE ALUMNADO será CONTINUA en todos los criterios y aspectos (procedimientos, actitudes, conceptos).
9. La información que suministra la evaluación debe servir como punto de referencia para la actuación pedagógica. Por ello la evaluación es un proceso que debe llevarse a cabo de forma continua y personalizada.
10. Se implantará un sistema eficaz de orientación, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que propicie el desarrollo personal de los alumnos y los capacite para tomar decisiones sobre su futuro académico y profesional tomando como base fundamental la propia experiencia y las aptitudes personales.
- 11- Definitivamente, la METODOLOGÍA a aplicar en todos los ciclos de la enseñanza (Obligatoria y Postobligatoria –Ciclos, Bachilleratos, Programas de Garantía Social) ha de ser CONSTRUCTIVISTA.

Características del Constructivismo

- Todo conocimiento es construido. El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.
- Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.
- Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.
- Reconocer el constructivismo como una posición cognitiva conduce a adoptar el constructivismo metodológico.

Estadios en el Desarrollo Cognitivo según Jean Piaget

Para Piaget, existen una serie de estadios que son universales en su aparición, cada uno de ellos se construye a una edad determinada y supone

una estructura intelectual que permite ciertos procesos de razonamientos a partir de la experiencia. La enseñanza debe adaptarse a los ritmos de construcción de la inteligencia del niño-a.

Han de darse una serie de condiciones para caracterizar un estadio en el desarrollo cognitivo:

- Los estadios tienen que definirse de tal forma que se garantice una sucesión constante. Esto no implica una edad cronológica fija, sino una secuencia necesaria.
- Cada estadio tiene unas estructuras de conjunto que organizan las acciones u operaciones del sujeto.
- Los estadios tienen un carácter integrativo, esto es, lo que se adquiere en un periodo no se pierde sino que se conserva formando parte integrante de la estructura propia del estadio anterior.
- En cada estadio hay una primera fase de preparación y otra de realización.

Estadio intuitivo o preoperatorio (De 2 a 6/7 años)

El estadio preoperatorio sigue al estado sensoriomotor y tiene lugar aproximadamente entre los 2 y los 7 años de edad.

En tal estadio la actitud del niño es aún muy egocéntrica, ve las cosas desde una sola perspectiva: la suya (o, mejor dicho, la que ha internalizado de sus padres, en especial desde su madre). Por eso "explicará", por ejemplo, que "el césped crece para que él, si se cae no se lastime". Cree el niño a esa edad que todos piensan como él y por esto, que todos deben entenderle (es casi obvio que muchos adultos mantienen ese rasgo pueril). A esa edad es típico que los niños inventen relatos que ellos entienden pero que son ininteligibles para el prójimo.

Este estadio se caracteriza por la interiorización de las reacciones de la etapa anterior dando lugar a acciones mentales que aún no son categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad.

Son procesos característicos de esta etapa: el juego simbólico, la centración, la intuición, el egocentrismo, la yuxtaposición y la irreversibilidad (inhabilidad para la conservación de propiedades).

Además, en este período es cuando se empieza a consolidar el lenguaje, y con este logro se pueden observar grandes progresos tanto del pensamiento como

del comportamiento emocional y social del niño. *El lenguaje es la manifestación, de cómo el ser humano puede usar símbolos (palabras) en lugar de objetos, personas, acciones, sentimientos y pensamientos.*

.....El lenguaje permite al niño adquirir un progresivo conocimiento de los sonidos que escucha en su medio ambiente. Repitiéndolos y ordenándolos empieza a comprender que a través de ellos puede expresar sus deseos. Primero hace y repite con gran placer sus propios “gorgoritos” y vocalizaciones y luego imita ruidos, sonidos y palabras que oye en su medio ambiente.

La adquisición de las palabras que después se convierten en frases, es lo que llamamos lenguaje y consiste en un doble proceso de comprensión de estos símbolos y su utilización para expresar ideas, sentimientos y acciones. En la teoría piagetiana el lenguaje tiene una función simbólica y en gran parte se adquiere en forma de actividades lúdicas (juegos simbólicos).

.....El niño juega, platica y reproduce con el juego situaciones que le han impresionado y al reproducirlas enriquece su experiencia y su conocimiento. Esta actividad lúdica en la cual ya no solo repite sino que imita y representa lo vivido, el lenguaje contribuye a la *asimilación y acomodación de su experiencia*, transformando en el juego todo lo que en la realidad pudo ser penoso y haciéndolo soportable e incluso agradable.

.....Para el niño el juego simbólico es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo.

Los cinco aspectos más importantes del pensamiento en este estadio son:

- **Egocentrismo:** son capaces de comprender las cosas desde otro punto de vista diferente al suyo. Tienen tendencia a tomar su punto de vista como el único, sin comprender el de los demás por estar centrados en sus acciones.
- **Dificultades de transformación:** son incapaces de comprender los procesos que implican el cambio. Su pensamiento es estático, se quedan en el momento presente, no teniendo en cuenta los anteriores ni anticipando el futuro.
- **Reversibilidad:** son incapaces de comprender un proceso inverso a lo observado. Su pensamiento es irreversible, no entienden que una figura de plastilina puede volver a ser una bola manteniendo la cantidad de plastilina.
- **Centralización:** incapacidad para centrarse en más de un aspecto de la situación. Son incapaces de globalizar.

- **No conservación:** no son capaces de comprender que la cantidad puede permanecer aunque cambie su aspecto o apariencia. En el ejemplo de la figura de la plastilina, no entenderían que la cantidad sería la misma estuviese con la forma que estuviese.

El Constructivismo y el Aprendizaje

El constructivismo es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos su conocimiento no es copia fiel de la realidad, sino una construcción de ser humano.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Uno de los enfoques constructivistas es el "Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales".

El aprendizaje ocurre solo si se satisfacen una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial, la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos y que tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales y contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

Las condiciones que permiten el logro del aprendizaje significativo requieren de varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, depende también de la disposición (motivación y actitud) de éste por aprender, así como los materiales o contenidos de aprendizajes con significado lógico.

Motivación y aprendizaje escolar en la metodología constructivista

La motivación es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción. Es decir estimula la voluntad de aprender.

Aquí el papel del docente es inducir motivos en sus alumnos en sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase.

La motivación escolar no es una técnica o método de enseñanza particular, sino un factor cognitivo presente en todo acto de aprendizaje.

La motivación condiciona la forma de pensar del alumno y con ello el tipo de aprendizaje resultante.

Los factores que determinan la motivación en el aula se dan a través de la interacción entre el profesor y el alumno.

En cuanto al alumno la motivación influye en las rutas que establece, perspectivas asumidas, expectativa de logro, atribuciones que hace de su propio éxito o fracaso. En el profesor es de gran relevancia la actuación (mensajes que transmite y la manera de organizarse).

Metas que logra el alumno a través de la actividad escolar. La motivación intrínseca en la tarea misma y en la satisfacción personal, la autovaloración de su desempeño.

Algunos de los principios para la organización motivacional que pueden ser aplicados en el aula son:

- La forma de presentar y estructurar la tarea.
- Modo de realizar la actividad.
- El manejo de los mensajes que da el docente a sus alumnos.
- El modelado que el profesor hace al afrontar las tareas y valorar los resultados.

Piaget hace notar que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico. Así considera Piaget que los dos procesos que caracterizan a la evolución y adaptación del psiquismo humano son los de la **asimilación y acomodación**. Ambas son capacidades innatas que por factores genéticos se van desplegando ante determinados estímulos en muy *determinadas* etapas o estadios del desarrollo, en muy precisos periodos.

Asimilación: Consiste en la interiorización o internalización de un objeto o un evento a una estructura cognitiva preestablecida. Es decir, incorporación de conocimientos o información a partir de la utilización de los esquemas que poseemos. Por **ejemplo** el niño utiliza un objeto para efectuar una actividad que preexiste en su repertorio motriz (por ejemplo: un bebé que toma un objeto nuevo y lo lleva a su boca, -el tomar y llevar a la boca son actividades prácticamente innatas que ahora son utilizadas para un nuevo objetivo-).

Acomodación: Consiste en la modificación de la estructura cognitiva o del esquema comportamental para acoger nuevos objetos y eventos que hasta el momento eran desconocidos para el niño (en el caso ya dado como ejemplo, si el objeto es difícil de aferrar, el bebe deberá, por ejemplo, modificar los modos de aprehensión).

En pocas palabras podemos decir que es cuando nos encontramos en una situación nueva, donde tenemos que desenvolvernos con éxito.

Ambos procesos (asimilación y acomodación) se alternan en la constante búsqueda de equilibrio para intentar el control del mundo externo.)

Cuando una nueva información *no* resulta inmediatamente interpretable en base a los esquemas preexistentes el sujeto entra en un momento de crisis y busca encontrar nuevamente el equilibrio. Para esto se producen modificaciones en los esquemas cognitivos del niño, incorporándose así las nuevas experiencias.

Equilibrio: Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

Proceso de Equilibración: Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

Ventajas de la utilización del Método Constructivista

El constructivismo tiene como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, por lo tanto, según TAMA (1986) el profesor en su rol de mediador debe apoyar al alumno para:

1.- Enseñarle a pensar: Desarrollar en el alumno un conjunto de habilidades cognitivas que les permitan optimizar sus procesos de razonamiento

2.- Enseñarle sobre el pensar: Animar a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (metacognición) para poder controlarlos y modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.

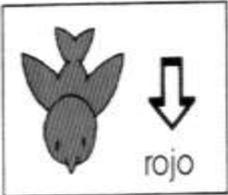
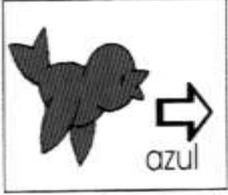
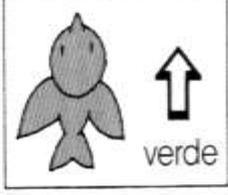
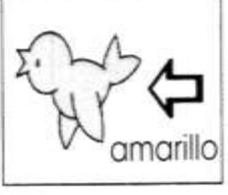
3.- Enseñarle sobre la base del pensar: Quiere decir incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

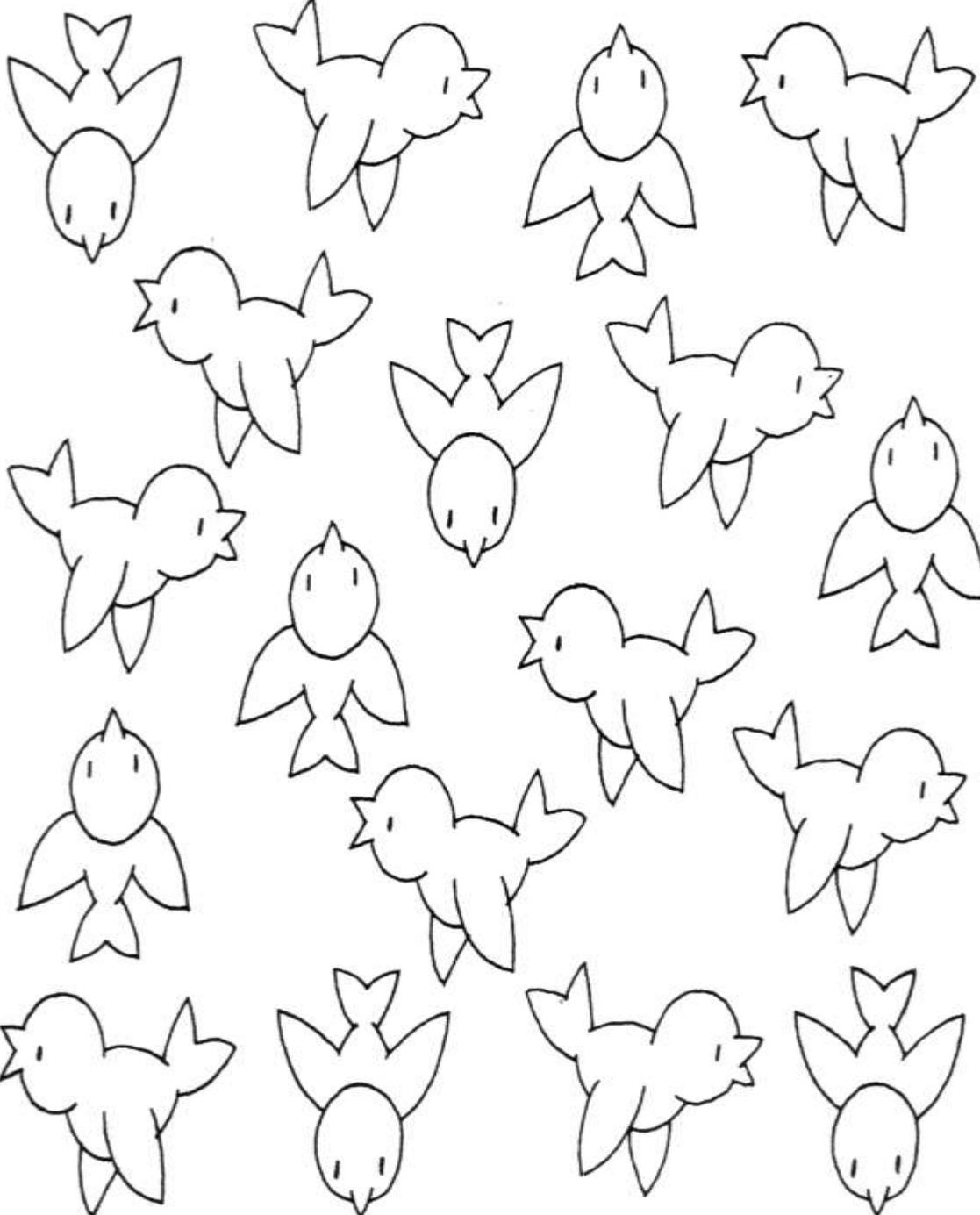
En el alumno se debe favorecer el proceso de metacognición, a continuación se detalla la forma como favorecer en el alumno esta metacognición:

- Acepta e impulsa la autonomía e iniciativa del alumno.
- Usa materia prima y fuentes primarias en conjunto con materiales físicos, interactivos y manipulables.
- Usa terminología cognitiva tal como: Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, elaborar, pensar.
- Investiga acerca de la comprensión de conceptos que tienen los estudiantes, antes de compartir con ellos su propia comprensión de estos conceptos.
- Desafía la indagación haciendo preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas y desafía también a que se hagan preguntas entre ellos.

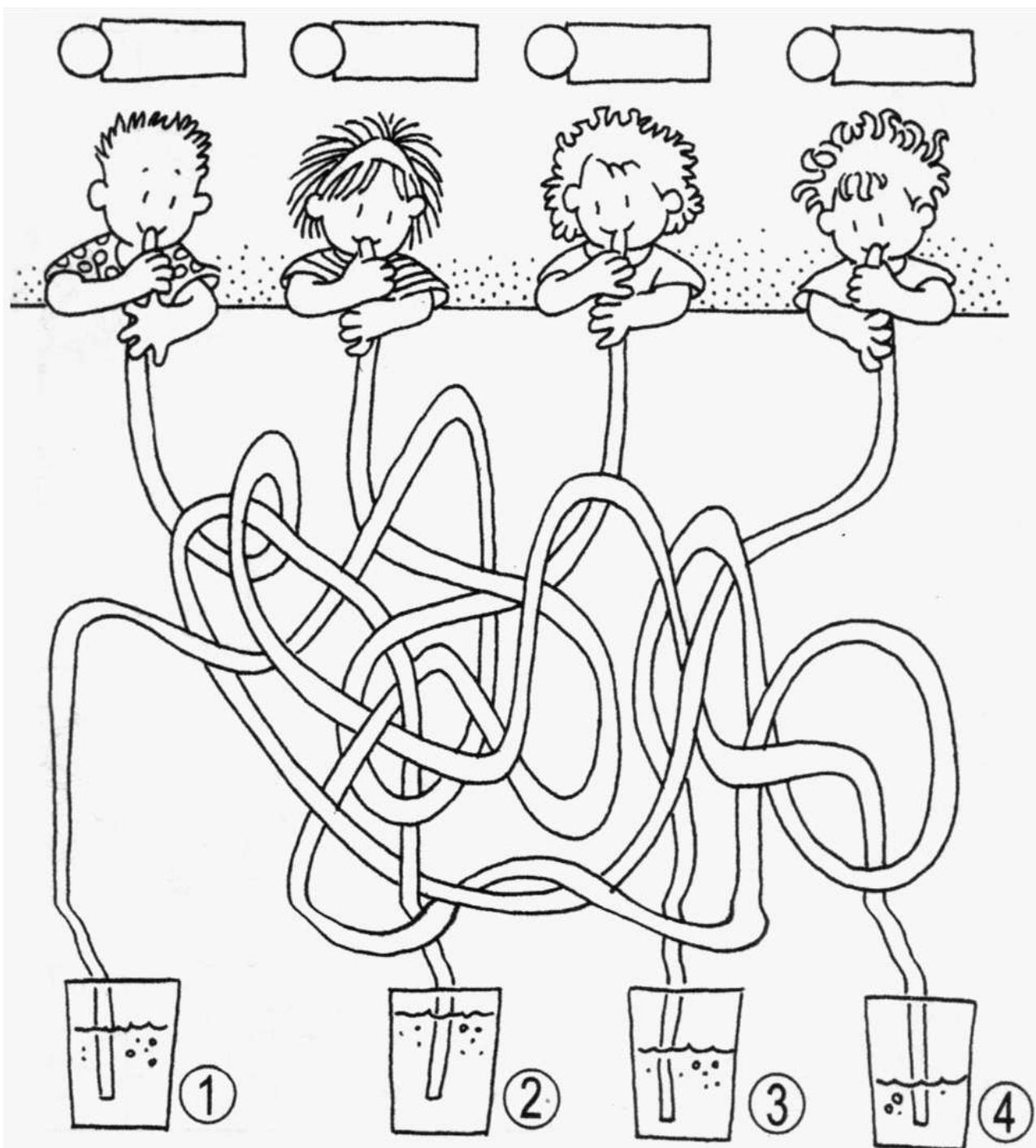
EJERCICIOS DE RAZONAMIENTO

1. Pinta de acuerdo a la clave

abajo	a la derecha	arriba	a la izquierda
			



2. Pinta el tubo de cada niño con un color diferente. Luego, escribe en la cartelera de cada uno el número de vaso que le corresponde y su nombre de acuerdo a la clave



Clave

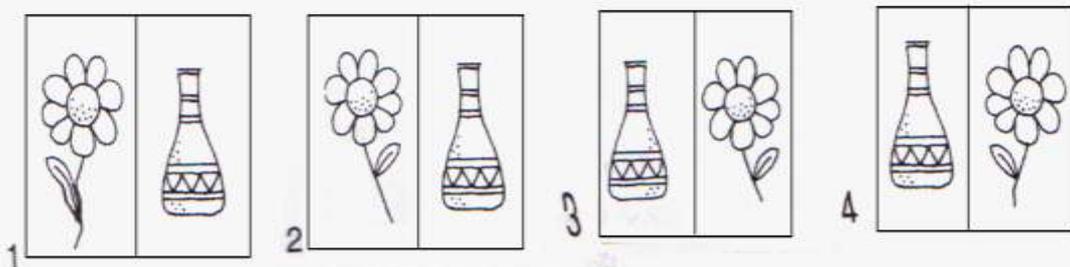
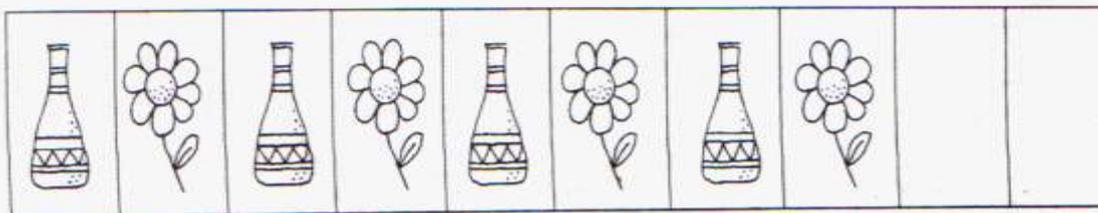
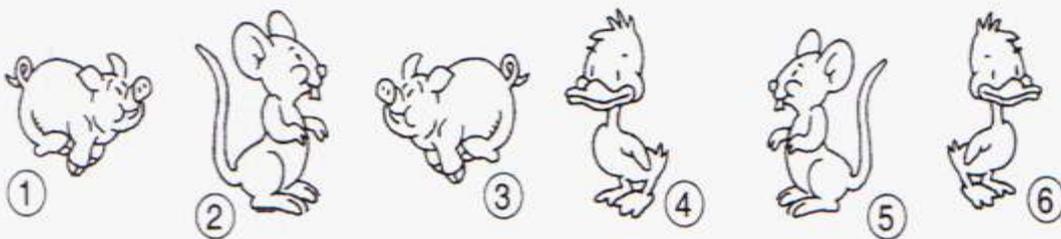
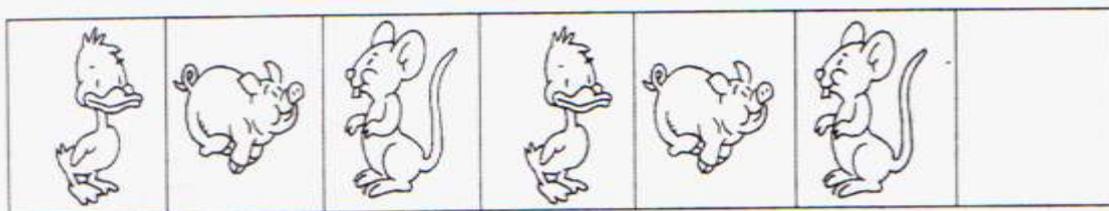
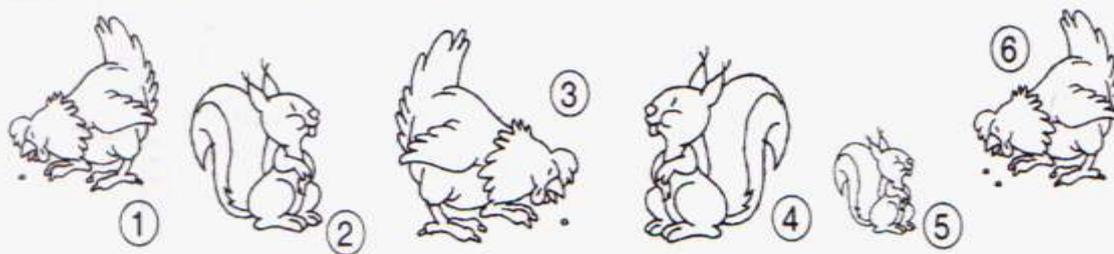
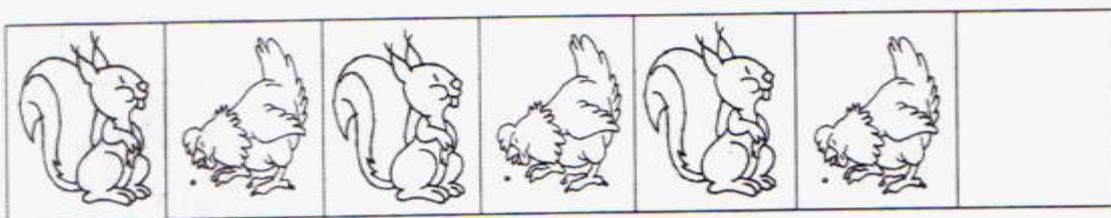
María está al lado de Ana.

Ana lleva una camiseta a rayas.

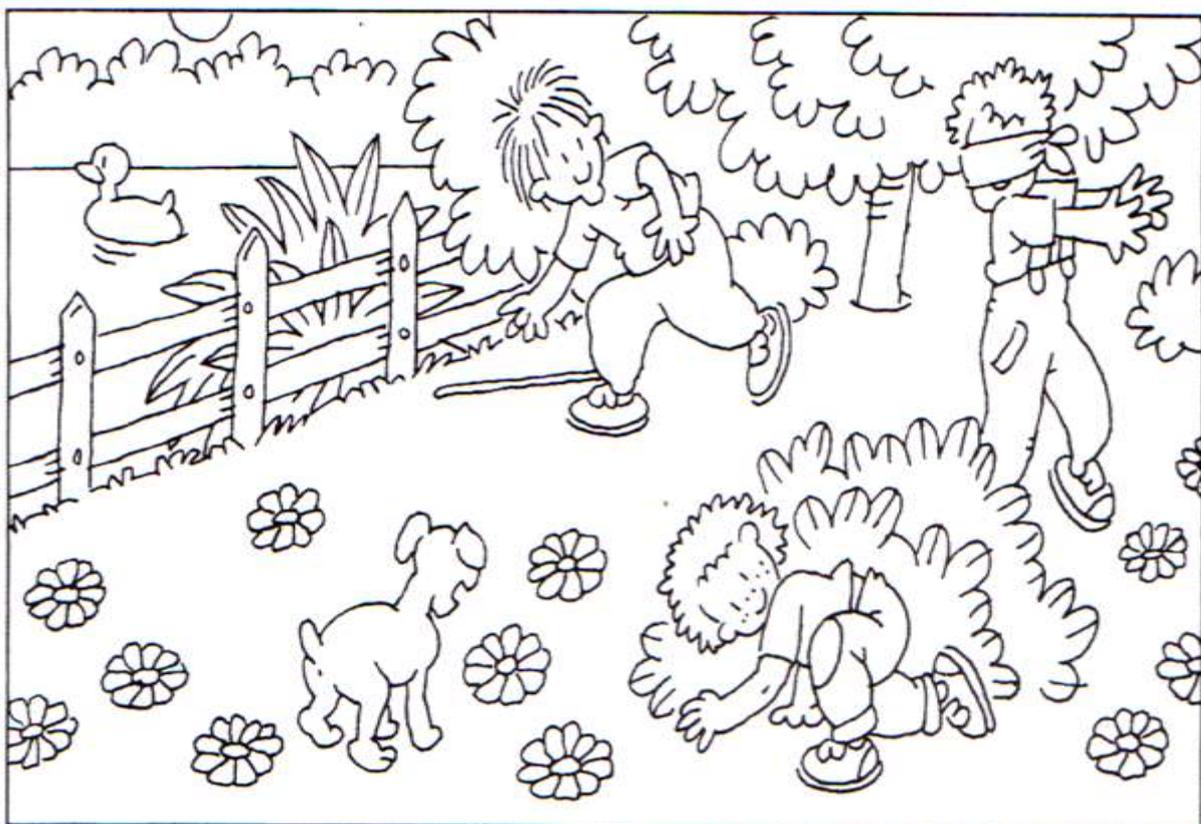
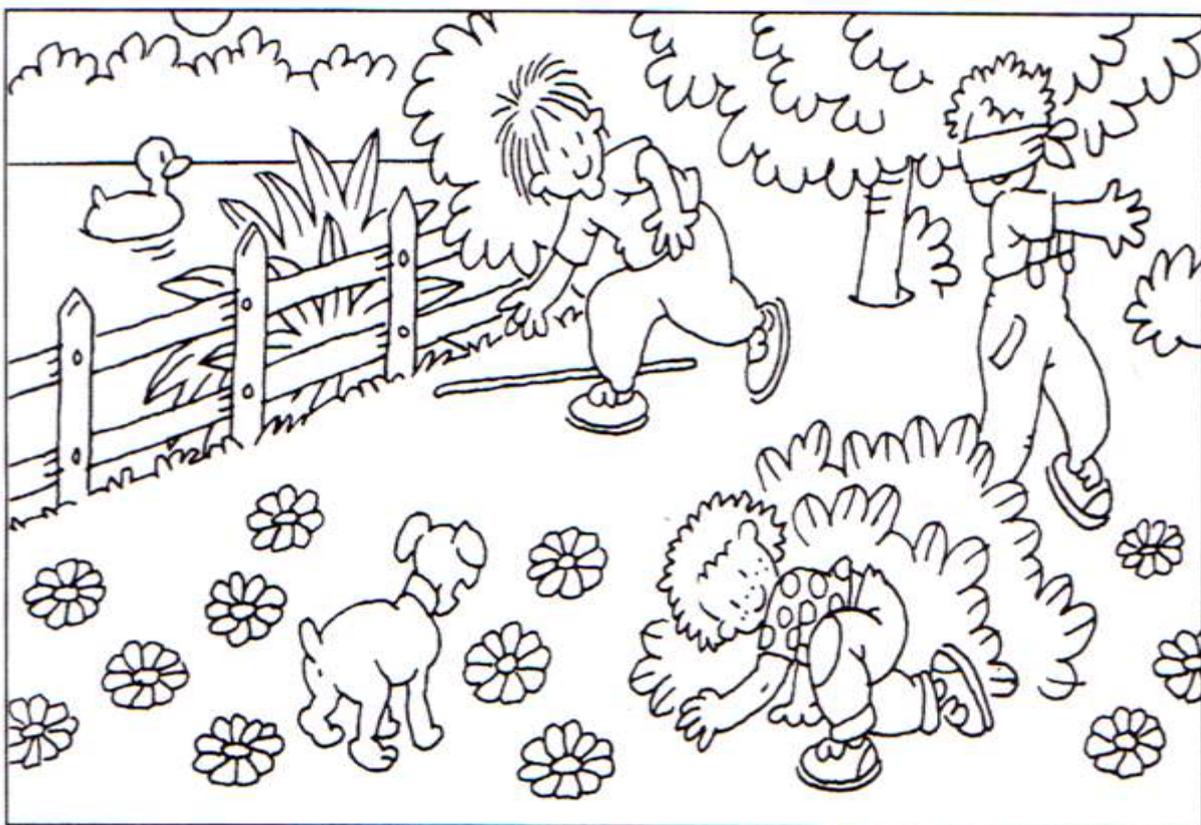
Lucas tiene el cabello revuelto.

La camiseta de Pepe tiene lunares.

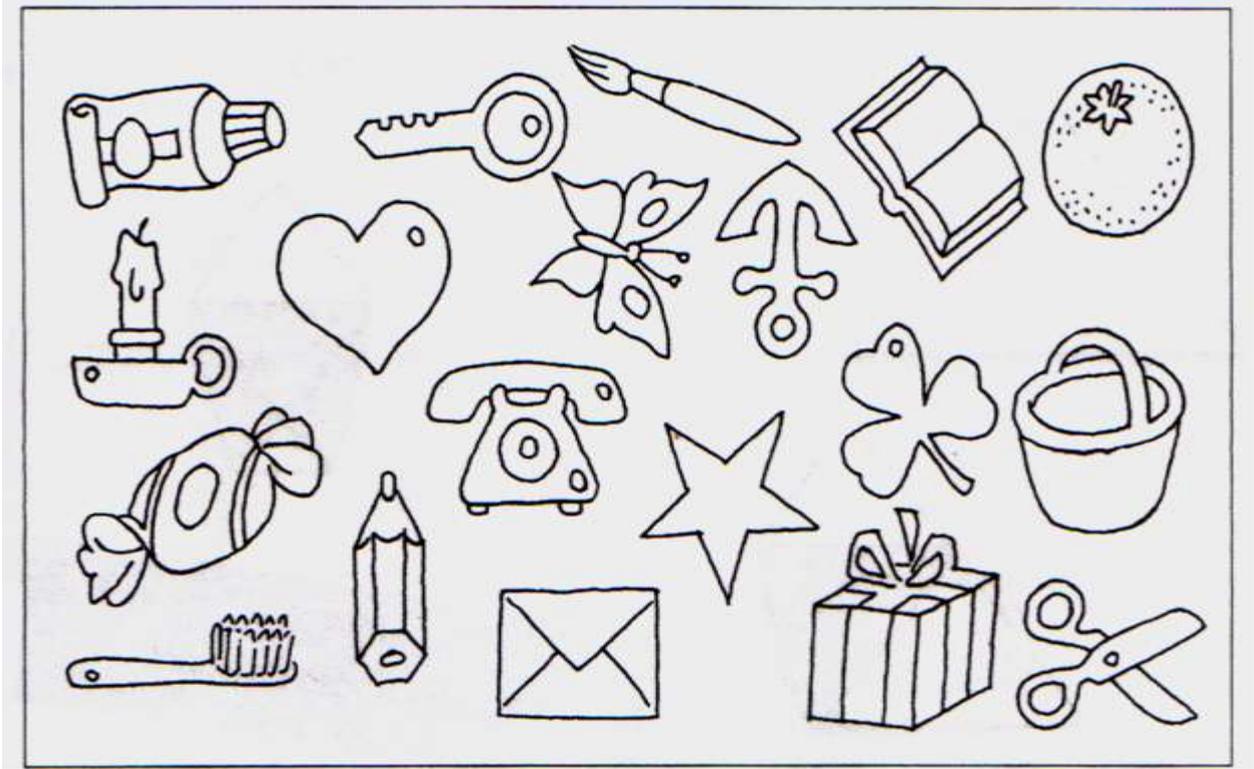
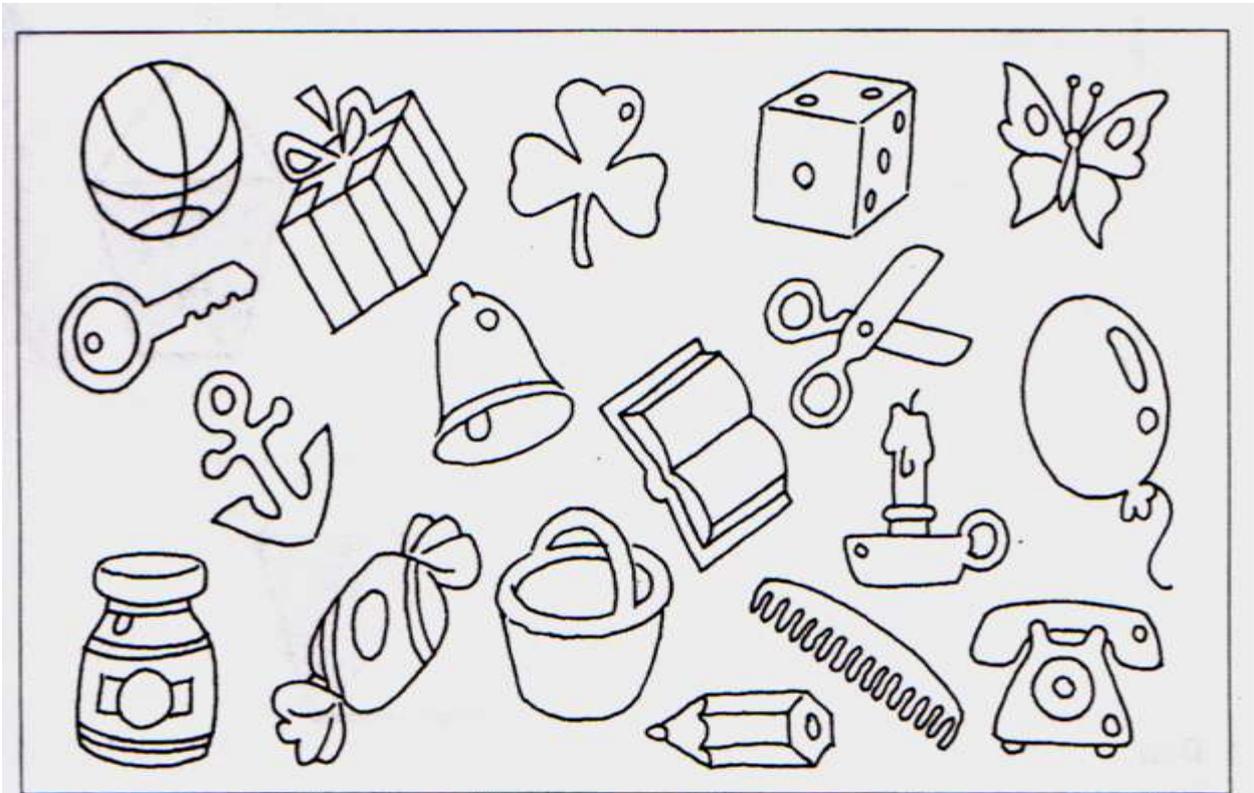
3. Observa los objetos de cada fila y escribe en el espacio vacío el número del que va al final.



4. Busca las diferencias y píntalas

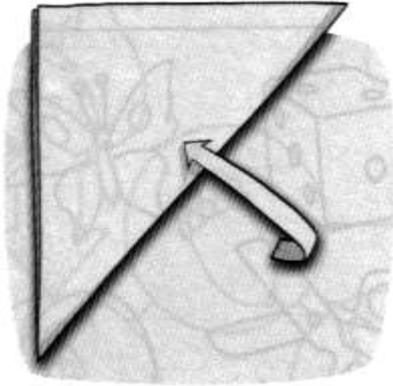


6. **Pinta** de amarillo los objetos del conjunto de arriba que no están en el conjunto de abajo.
Pinta de rojo los objetos del conjunto de abajo que no están en el conjunto de arriba.
Finalmente, pinta de azul los objetos que están arriba y abajo.



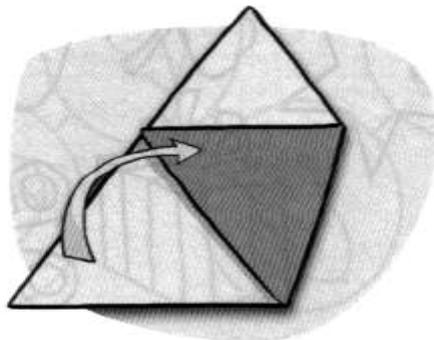
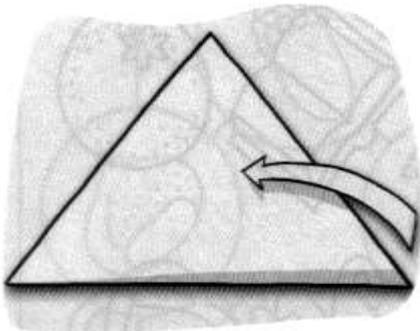
7. Un vaso de papel

- 1 **Toma** una hoja cuadrada y **dóblala** como se indica en el dibujo.

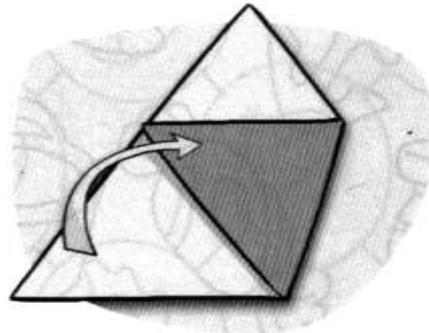
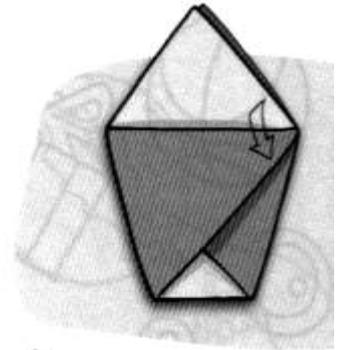


Te debe quedar en forma de triángulo.

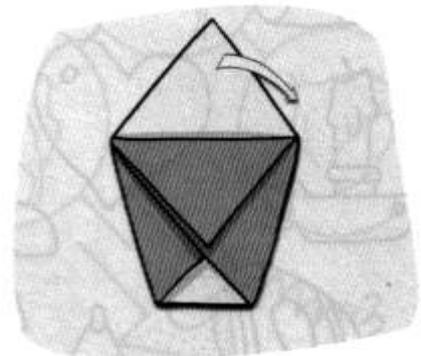
- 2 **Dobla** los extremos como se muestra en la figura.



- 3 Ahora, **dobla** sus pestañas.



- 4 **Abre** por el centro.

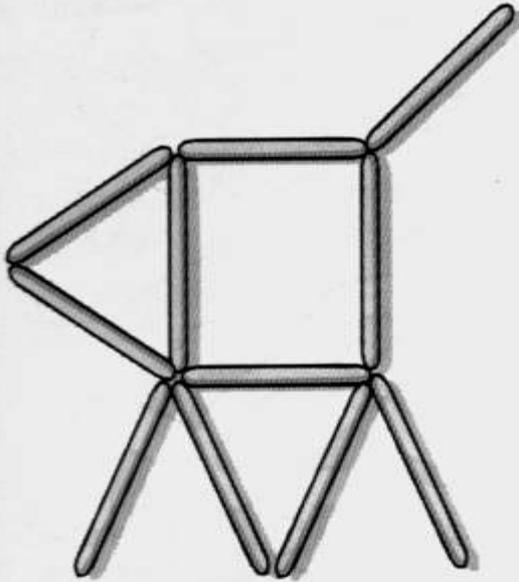


¡Y listo!
Tienes un vaso de papel.

8. Juego con palitos

- 1 La siguiente figura representa una vaca que mira hacia la izquierda.
Construye la vaca usando palitos de igual tamaño.

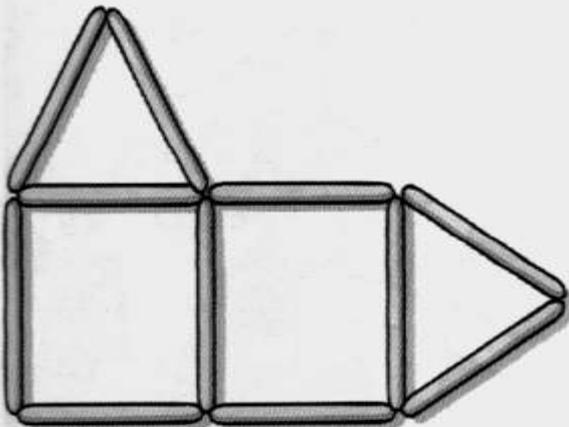
Mueve solo dos palitos para que la vaca quede mirando hacia abajo.



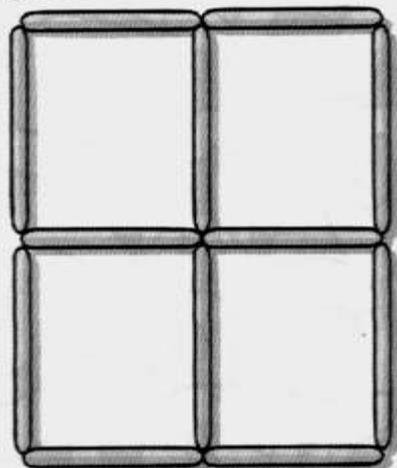
Marca los palitos que moviste.



- 2 **Usa** palitos iguales para formar las siguientes figuras.



Mueve sólo dos palitos para formar cinco triángulos.



Quita dos palitos para que queden sólo tres cuadrados.

9. Caminos geométricos

Ayuda a Pilar a encontrarse con sus amigos.



10. Midiendo y jugando

Reúnanse con otro compañero o compañera.
Para jugar, **consigan** un dado, colores y 30 clips.

Instrucciones

- **Unan** los 30 clips como si fuera una cadena.
- **Lancen** el dado por turnos.
- El jugador que lanza el dado debe realizar la actividad correspondiente al número que obtuvo al lanzar.
- Si el jugador realiza bien la actividad, debe colorear la parte que corresponde en el dibujo.
- Si un jugador obtiene un número que ya ha salido, pierde el turno.
- Gana el jugador que coloree más partes del dibujo.

Actividades

1 Mide el contorno de tus tobillos y el contorno de los tobillos de tu compañero. ¿Cuál mide más?

.....

2 Mide el contorno del cuello de tu compañero. ¿Es mayor o menor que 30 clips?

.....

3 Mide el largo del brazo extendido de tu compañero. Luego, **pídele** que lo doble y **mídelo** nuevamente. ¿Es diferente la medida?

.....

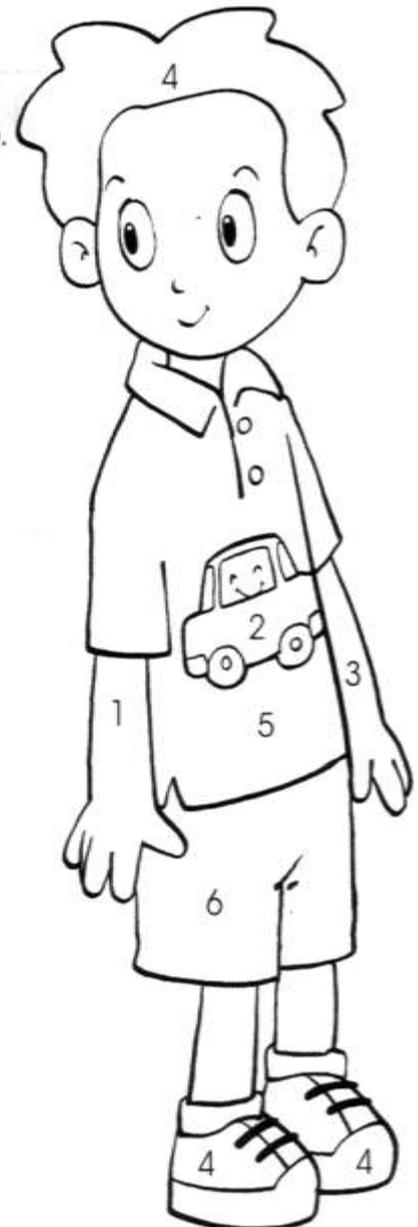
4 Salta en un pie tantas veces como clips mida el contorno de tu cabeza.

.....

5 Mide el contorno de tu cintura y el de tu compañero. ¿Cuál mide menos?

.....

6 Mide el largo de las piernas de tu compañero.



11. ¿Qué animal es?

Pablo y Francisca viven en un pequeño pueblo rodeado de un hermoso paisaje, pero desde hace algún tiempo, los vecinos ya no salen de excursión al bosque porque dicen que se oye gruñir a un animal. ¿Puedes descubrir cuál es el animal? **Sigue** la pista.

Pista
Busca el número que sea igual a la descomposición.
 Luego, **escribe** la palabra en la línea correspondiente.

• Oculto en una
 1 D y 7 U
 _____ pasó el
 4 U y 2 D
 _____.

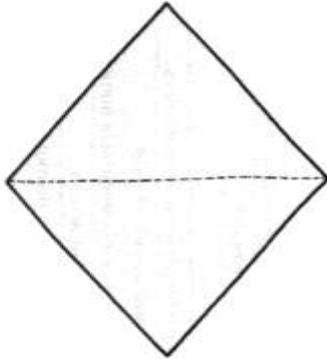
• Soy un _____
 4 D y 1 U
 7 U y 2 D
 _____ y con
 1 D y 8 U
 _____.

• _____ son
 1 U y 3 D
 3 D y 4 U
 los _____
 0 U y 5 D
 que _____
 de todo.



12. Una paloma de papel

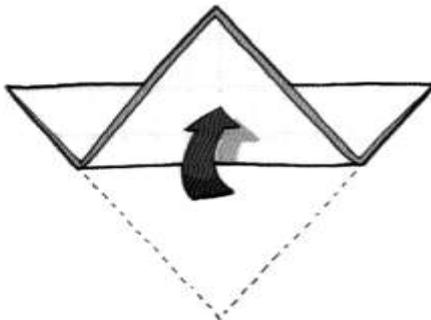
- 1 **Toma** una hoja de papel de forma cuadrada.



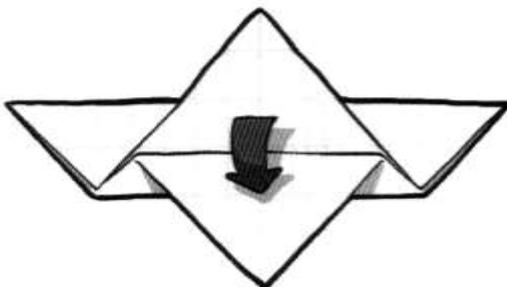
- 2 **Dóblala** por la diagonal.



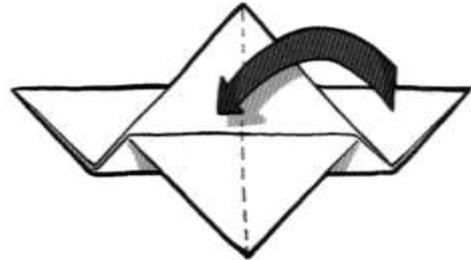
- 3 **Dobla** el extremo inferior hacia adelante, como se indica.



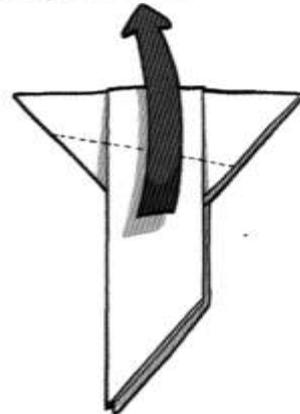
- 4 **Dobla** hacia abajo, como se indica.



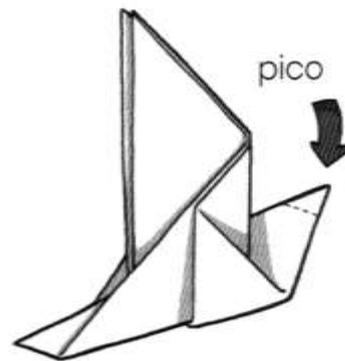
- 5 **Dobla** por la mitad como indica la flecha. **Gira** hacia abajo.



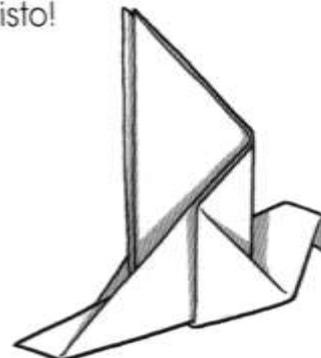
- 6 **Dobla** hacia arriba por la línea punteada.



- 7 **Forma** el pico.



- 8 ¡Y listo!



ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. ¿Cómo trabajar con material Base 10?

¿En qué consiste?

El material base 10 está diseñado para que los estudiantes comprendan los sistemas de numeración sobre una base manipulativa concreta. Permite ver claramente y comprender el paso de uno a otro orden.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Jugar libremente hasta que los escolares se familiaricen con el material Base 10. Después del periodo de adaptación, el educando conoce las características del material que maneja y puede descubrir las regularidades del uso del material.
- Realizar la abstracción de las cualidades inherentes al material descubriendo las relaciones que permanecen entre sus elementos.
- Realizar agrupamientos con los cubos, las barras y placas para comprender las relaciones y los conceptos con un apoyo concreto.
- Representar gráficamente las relaciones. En esta etapa intervienen los gráficos que representan a los cubos, que son las unidades, las barras que representan a las decenas y las placas que representan a las centenas.
- Ayudarlos a comprender el valor posicional de las cifras utilizando un tablero de decenas y unidades; realizar operaciones de adición y sustracción.

¿Qué hace el docente?

- Permitir la manipulación libre de los materiales.
- Permitir que muestren dificultades en el área y manipulen permanentemente el material para encontrar soluciones a los problemas y ejercicios.

2. ¿Cómo jugar con los bloques mágicos?

¿En qué consiste?

Es una actividad colectiva que consiste en agrupar y clasificar bloques atendiendo a diferentes pautas. Se comienza utilizando un criterio: forma, color, tamaño o grosor.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Repartir los bloques a cada escolar para que junten los del mismo color.
- Pedir que realicen torres con los bloques que tengan iguales características.
- Hacer otras clasificaciones tomando en cuenta la forma o el tamaño.
- Observar la altura de las torres logradas.
- Construir torres utilizando otros criterios de clasificación; por ejemplo, forma y tamaño.
- Utilizar cuerdas, aros o cartulinas para agrupar los grupos separados de bloques en su interior.
- Agrupar los bloques dentro de aros o cuerdas para trabajar conceptos topológicos (dentro y fuera) relaciones de pertenencia y función del diagrama.
- Realizar la actividad con el mayor número de formas posibles para generalizar conceptos.

¿Qué hace el docente?

- Pedir a los estudiantes que agrupen los bloques lógicos y convertir la actividad en un juego que produzca gran satisfacción.
- Introducir conceptos matemáticos de conjuntos.
- Graficar las funciones de pertenencia, unión e intersección de conjuntos.

3. ¿Cómo construir Regletas Cuisenaire?

¿En qué consiste?

Las Regletas Cuisenaire son un material destinado básicamente al aprendizaje de la descomposición de los números y el cálculo.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Conseguir el material: cartulina de colores, listones de madera, tijeras, sobres y cajas. El proceso de construcción de regletas es muy sencillo y puede ser realizado por los estudiantes de 2º año de educación básica.
- Hacer plantillas de cada regleta con las medidas indicadas: 1x1 cm, 2x1 cm, 3x1 cm, etc.
- Marcar el contorno de las plantillas en la cartulina del color que corresponda a la regleta.
- Recortar varias de cada regleta.
- Plastificar, con ayuda de un adulto, cada pieza para evitar que se deteriore.
- Preparar los sobres o cajas en los que se van a guardar.
- Utilizar las regletas para la representación numérica y resolver operaciones de cálculo.

¿Qué hace el docente?

- Participar en la selección de materiales adecuados para construir las regletas.
- Indicar la medida, colores y características de cada regleta.
- Supervisar que las corten de la forma más exacta posible.
- Sugerir que, con la ayuda de un adulto, las forren con plástico para que se utilicen con mucha frecuencia y no se deterioren fácilmente.
- Utilizarlas para representar números y realizar sumas y restas.

4. ¿Cómo establecer relaciones con bloques lógicos?

¿En qué consiste?

La estrategia consiste en establecer relaciones entre los bloques y buscar las semejanzas y diferencias en uno o más aspectos.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Formar grupos pequeños de estudiantes.
- Distribuir los bloques lógicos.
- Trabajar sobre la mesa o el suelo, en un espacio abierto, utilizando aros, cuerdas o cartulinas.
- Establecer las reglas: diferente color. Un niño ubica un bloque cualquiera y el siguiente tiene que colocar a continuación cualquier otro, con la condición que sea de diferente color.
- Ubicar las fichas a la izquierda y derecha del bloque de salida.
- Introducir dos diferencias en el juego; por ejemplo, en tamaño y forma. Si un niño no tiene el bloque adecuado pasará su turno.
- Terminar el juego cuando todos ellos hayan colocado sus bloques o ya no puedan poner más atendiendo a la regla establecida inicialmente.
- Pedir a los niños que lean la serie resultante.

¿Qué hace el docente?

- Estimular a los estudiantes a establecer relaciones entre los bloques.
- Convertir la actividad en un juego que produzca gran satisfacción.
- Introducir conceptos matemáticos de conjunto: iguales, disjuntos, intersecantes.

5. ¿Cómo utilizar la historieta?

¿En qué consiste?

La historieta es un instrumento poderoso de comunicación que combina diálogos y dibujos. Su calidad estética sugerente explora, revela y conmueve. Organiza un universo de ficción en pequeñas escenas. En el área de Matemática, permite buscar soluciones a situaciones problema que requieren de consenso.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Organizar equipos de niñas y niños.
- Recortar imágenes de revistas y de las tiras cómicas de periódicos con situaciones problema.
- Presentarlas en los grupos y organizar la secuencia.
- Organizar imaginativamente secuencias.
- Describir las secuencias narrando historietas.
- Completar secuencias.
- Crear y modificar secuencias con los dibujos y diálogos.
- Inventar un texto de historietas mudas.
- Realizar lecturas de las historietas en grupos.
- Inventar los papeles de los personajes.
- Exponer las historietas inventadas a los demás estudiantes.

¿Qué hace el docente?

- Elegir las posibles temáticas de acuerdo con el contenido del aprendizaje.
- Participar en las tareas de buscar, seleccionar y recortar las imágenes.
- Realizar indicaciones y sugerencias para la organización de las secuencias.
- Estimular la producción creativa de nuevos diálogos.

6. ¿Cómo utilizar el video?

¿En qué consiste?

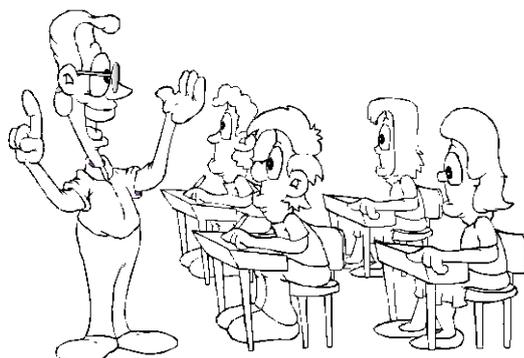
El video es un recurso de gran utilidad para acercar al estudiante a la realidad y hacer su experiencia más completa. El video constituye una forma más dinámica y práctica para el uso en el aula. Al combinar imagen y sonido implica estímulos más complejos y atractivos que contribuyen a un aprendizaje más efectivo y gratificante.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Mirar el video en su totalidad tratando de comprender el argumento.
- Quitar el sonido y sustituir a manera de doblaje de una película los diálogos.
- Pronunciar las frases apropiadas en cuanto a la longitud y acompañamiento de la acción.
- Expresar los diálogos por escrito.
- Sustituir los diálogos.
- Imaginar y cambiar los argumentos y el final del filme.

¿Qué hace el docente?

- Presentar videos que aporten al aprendizaje de los contenidos curriculares.
- Contribuir a la comprensión e interpretación de las imágenes.
- Configurar situaciones que enseñen al alumno a aprender mediante la enumeración, descripción e interpretación del contenido de la imagen.



7. ¿Cómo organizar un juego en equipo?

¿En qué consiste?

EL juego es una actividad física y mental que se rige por un conjunto definido de reglas. El juego debe fomentar en los escolares el apoyo mutuo, la cooperación, la responsabilidad y el respeto, entre otros valores.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Elegir el juego de común acuerdo con el grupo.
- Conocer el objetivo del juego.
- Establecer las reglas necesarias para realizarlo.
- Organizar los equipos.
- Determinar la persona que se hará cargo del grupo.
- Realizar el juego y evaluar los resultados.

¿Qué hace el docente?

- Observar y registrar lo que pasa durante la actividad e identificar la forma de participación de cada niño o niña.
- Detectar los valores y actitudes de las niñas y de los niños.
- Atender consultas o ampliar las indicaciones dadas. Si es necesario, intervenir para aclarar las situaciones conflictivas.

¿Qué actividades se realizan después?

- Cuando el juego a terminado, los estudiantes pueden manifestar si les gustó o no la actividad y cuáles fueron las situaciones que enfrentaron.
- Comentar cómo se sintieron durante el juego y si están de acuerdo con el resultado. En todos los casos, es importante pedir a los educandos que justifiquen sus afirmaciones.

8. ¿Cómo seguir instrucciones?

¿En qué consiste?

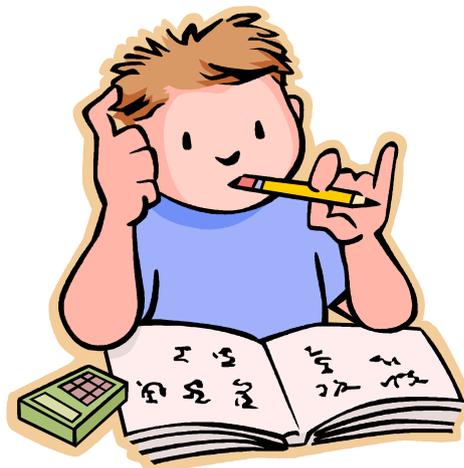
Es una estrategia que permite a los escolares analizar cómo perciben las explicaciones orales o escritas. El propósito de esta estrategia es entender que para realizar buenos trabajos y tomar buenas decisiones hay que tener una visión global de las situaciones planteadas.

¿Qué pasos se deben seguir?

- Repartir a los alumnos y alumnas una hoja.
- Realizar el trabajo en silencio.
- Indicar a los estudiantes que tienen un tiempo determinado para realizar el ejercicio.
- No aceptar preguntas ni dar explicaciones durante la actividad.

¿Qué hace el docente?

- Cuando termine el tiempo, recoger las hojas e invitar a los escolares a realizar un debate en torno al ejercicio.
- Orientar a los estudiantes para que formulen conclusiones.
- Devolver la hoja a cada participante y pedir que anoten en el reverso las acciones que pueden llevar a cabo para mejorar su conducta impulsiva.



5.7.1 Actividades

- Planificación del seminario acerca de la Metodología Constructivista.
- Desarrollo de talleres sobre el aprendizaje constructivista en Matemática.
- Elaboración de materiales concretos sobre la matemática.
- Enfoque de la metodología constructivista que permita mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje.
- Distribuir materiales a los participantes de la clase.

5.7.2 Recursos, análisis financiero.

5.1.2.1 Recursos humanos

- ✓ Asesor del proyecto
- ✓ Director de la institución
- ✓ Docentes
- ✓ Estudiantes
- ✓ Digitador

5.1.2.2 Recursos y medios de trabajo

- ✓ Encuesta
- ✓ Bibliografía
- ✓ Internet
- ✓ Computadora
- ✓ Copias

5.1.2.3 Presupuesto

Cuadro 12

Recursos	Unidad	Total
✓ Recursos humanos		
Digitador	\$ 50,00	\$ 50,00
Especialista	\$ 30,00	\$ 30,00
✓ Recursos y medios de trabajo		
Internet	\$ 30.00	\$ 30.00
Impresiones	\$ 40.00	\$ 40.00
✓ Recursos financieros		
Trasnporte	\$ 50.00	\$ 50.00
Refrigerios	\$ 30.00	\$ 30.00
TOTAL		\$ 230.00

5.7.3 Impacto

El seminario pretende renovar o restaurar la calidad de enseñanza de la matemática en la escuela “24 de Mayo”, al ofrecer una alternativa diferente a la metodología tradicional que ha marcado por mucho la enseñanza de esta materia.

Al comprender que el docente es el principal guía de conocimiento nos propusimos plantear la metodología constructivista como un recurso al cual podrá recurrir a fin de lograr desarrollar interés y amor, en los estudiantes, por el estudio de la matemática.

El éxito en la aplicación de esta propuesta depende, en buena media, del grado de interés y deseo de innovar la calidad de enseñanza por parte del educador. Sin perder de vista la constante motivación y estimulación a los estudiantes para obtener resultados favorables.

5.7.4 Cronograma

Cuadro 13

Actividades \ Tiempo	Tiempo							
	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	
Aprobación del diseño de proyecto	■							
Recolección de información científica		■	■	■				
Elaboración del Marco Teórico		■	■	■				
Elaboración de instrumentos de investigación				■				
Aplicación y recopilación de datos del trabajo de campo				■				
Procesamiento, análisis e interpretación de resultados					■			
Elaboración de la Propuesta					■	■		
Redacción del informe						■		
Presentación del Informe						■		
Sustentación							■	

5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta

Este proyecto permitirá mejorar el aprendizaje de la matemática en los niños. Además, una mejor disposición para el desarrollo de la comunicación, la socialización y disminuir el desagrado de la asignatura.

La evaluación se realizará a través de un seguimiento donde los docentes del segundo año de educación básica de la Escuela Fiscal Mixta N° 20 “24 de Mayo” aplicarán en sus clases el seminario recibido, el mismo que indicará su efectividad mediante los registros de calificación de los estudiantes.

CONCLUSIONES

- La mayoría de los niños en esta época, siguen utilizando la memoria como único recurso de aprendizaje.
- Se evidencia una deficiente actualización de los docentes en cuanto a la innovación pedagógica que le permita al estudiante un mejor aprendizaje.
- El escaso empleo de la metodología constructivista por parte de los docentes afecta en el aprendizaje significativo de los niños.
- Los profesores(as) no tienen conocimientos sustentables en lo que respecta a la Metodología Constructivista.
- La insuficiente creatividad en los docentes provocan una labor pedagógica rutinaria, que los limita al uso de cuadernos y libros, pero no actividades dinámicas.

RECOMENDACIONES

- Planificar la necesidad de capacitación a los docentes respecto a la Metodología Constructivista por considerarlo pertinente y significativo en el desenvolvimiento de su labor pedagógica diaria.
- Asumir como política institucional el seguimiento y evaluación del trabajo que desarrolla el profesor en el aula, para conocer los logros alcanzados y los cambios aplicados en su desempeño profesional al emplear la Metodología Constructivista.
- Mejorar las habilidades de pensamiento en los estudiantes a través de técnicas innovadoras constructivistas.
- Afianzar las fases de aprendizaje de matemática mediante la actualización constante de los profesores.

BIBLIOGRAFÍA

RODRIGUEZ H. Materiales para la enseñanza de la Historia, desde una metodología constructivista. Capítulo 1. 2000 Colombia.

MALDONADO G. La Epistemología Genética de Jean Piaget. Universidad la Salle. Colombia 1999.

HURLOK E. Desarrollo del Niño, MC.GRAW- HILL, México, 1988.

LAWRENSE, SHAPIRO, La inteligencia emocional de los niños Capítulo 2, Emociones Morales España 2008.

JORGE EDUARDO FREIRÍA "Psicología Fundamental I". Cap. 8. Ed. Siete Colores.

AUZUBEL D. SULIBAN E, El Desarrollo Cognitivo Infantil, PAI 2, Argentina 1.983.

GASCON JOSEP (1994). La resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. Educación matemática, Vol. 6 Nº 3, Grupo Editorial Iberoamérica. México, p.40.

Santos Trigos, Luz Manuel (1997). *La formulación de problemas para una instrucción y evaluación matemática balanceada*, en Estudios en Didáctica. Grupo Editorial Iberoamericano, México. P. 281-288.

WEBGRAFÍA

www.mx.answers.yahoo.com Relación existente entre el Método Constructivista y el aprendizaje.

www.orbita.estarmedia.com Tres miradas constructivistas diferentes

www.orientared.com Aportaciones del padre de la psicología Constructivista.

www.cenep.org.mx La Formación de las inteligencias múltiples.

www.cecte.ilse.edu.mx Caracterización del paradigma constructivista.

www.didac.unizar.ec Jean Piaget (Piaget en el aula).

ANEXOS

GRÁFICO Nº 1

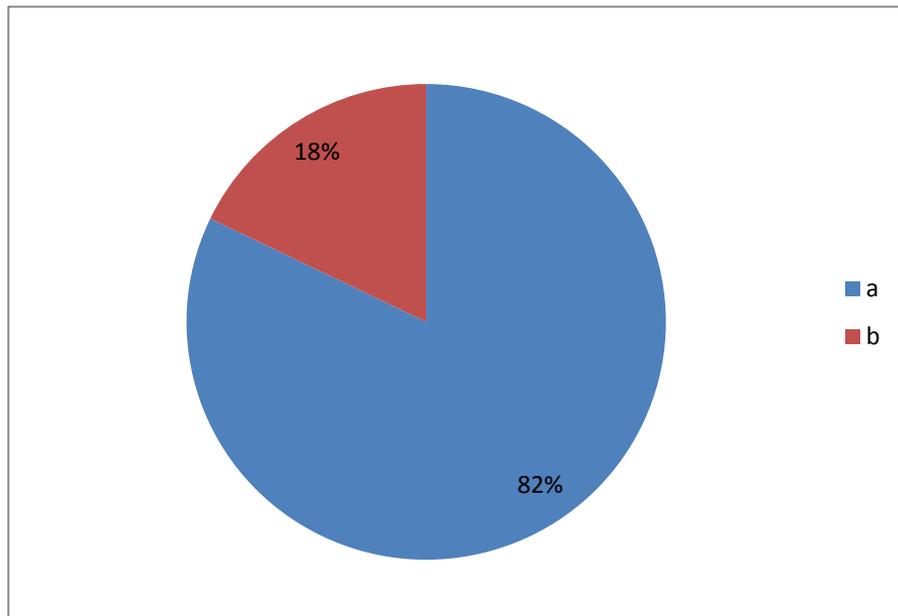


GRÁFICO Nº 2

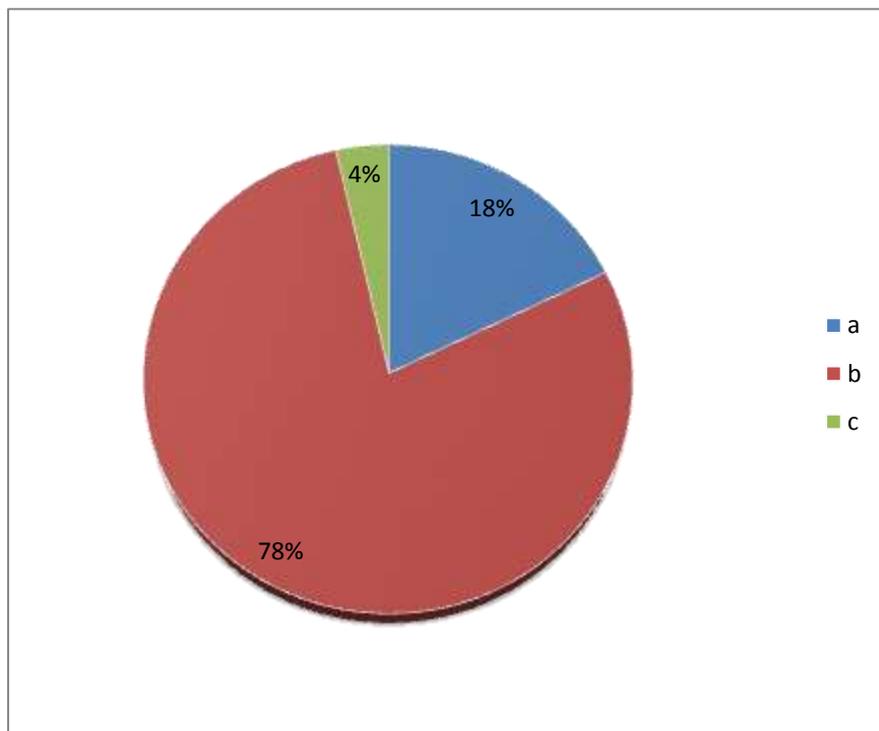


GRÁFICO Nº 3

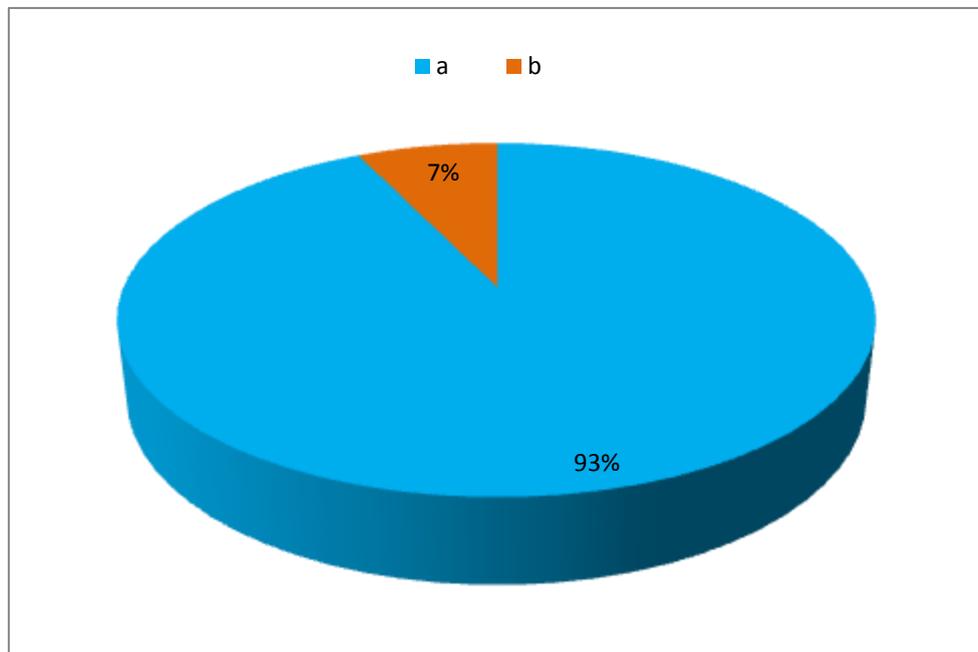


GRÁFICO Nº 4

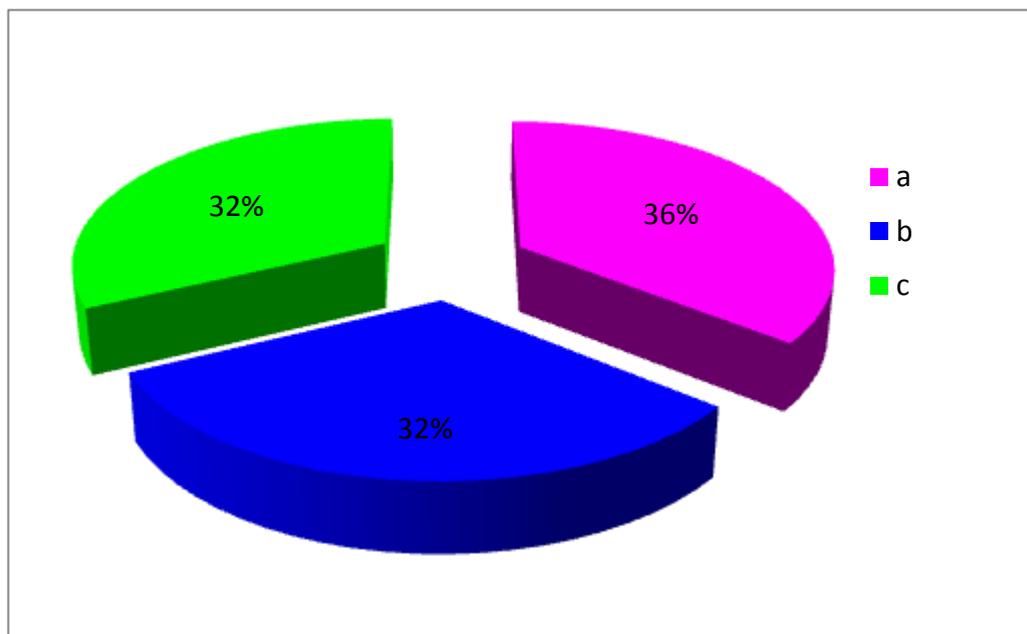


GRÁFICO Nº 5

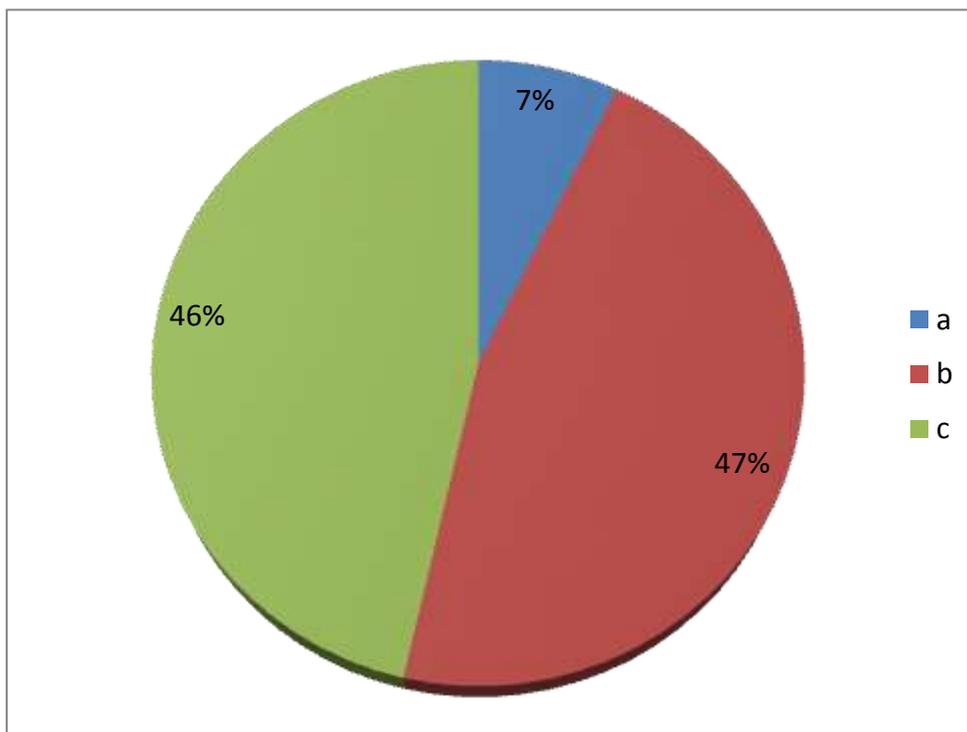


GRÁFICO Nº 6

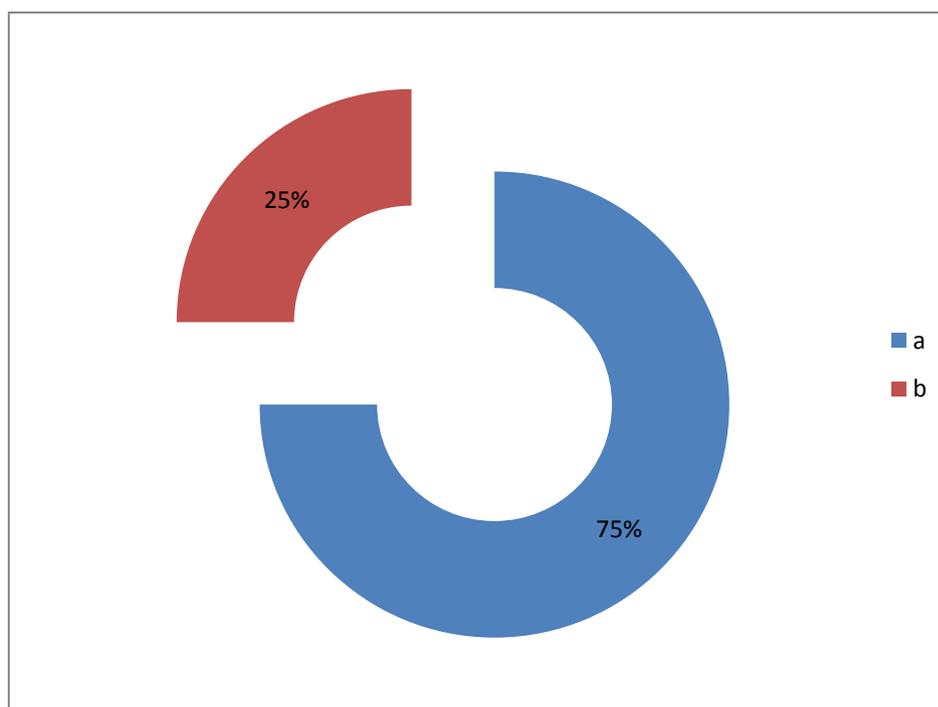


GRÁFICO Nº 7

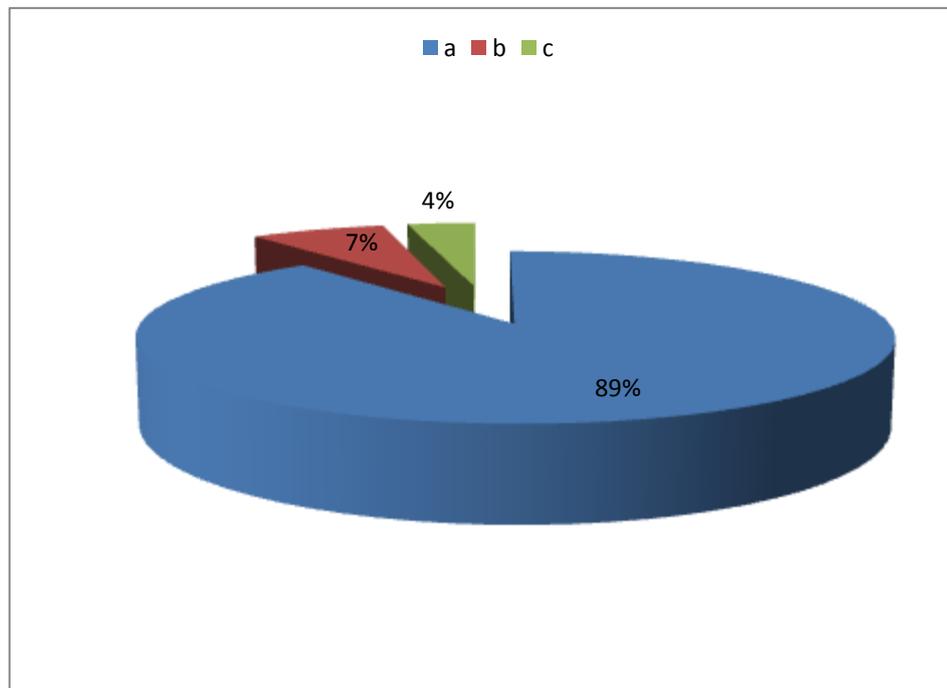


GRÁFICO Nº 8

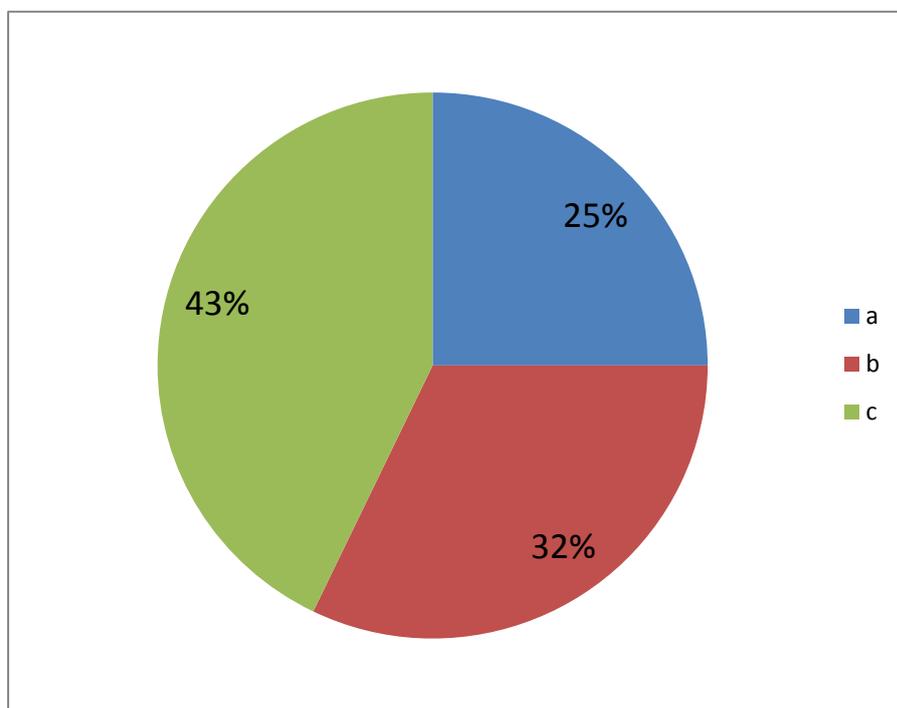


GRÁFICO Nº 9

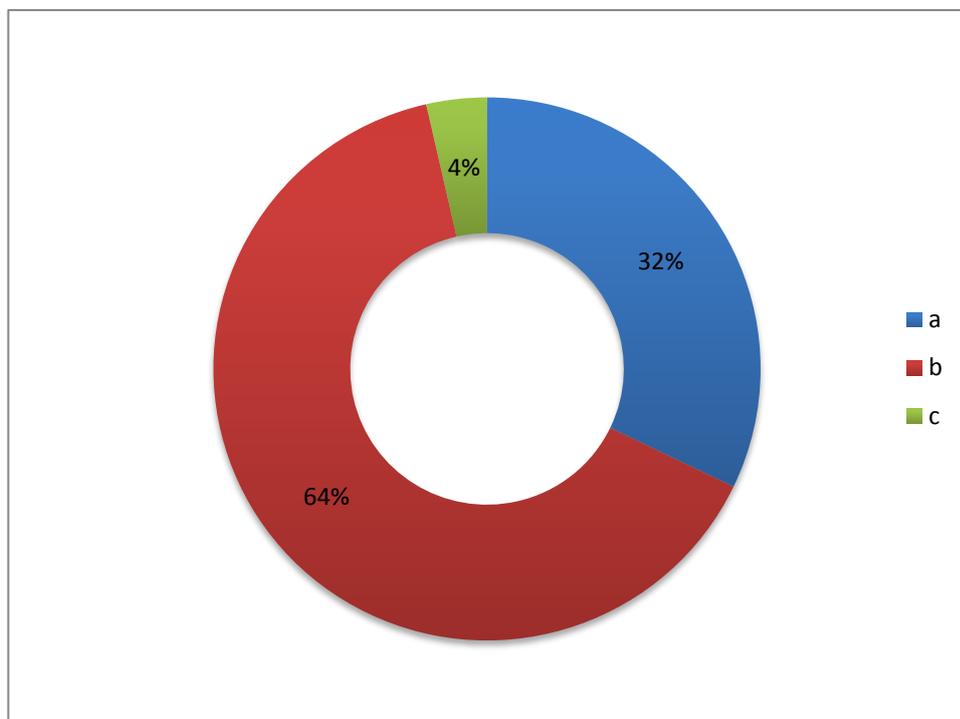
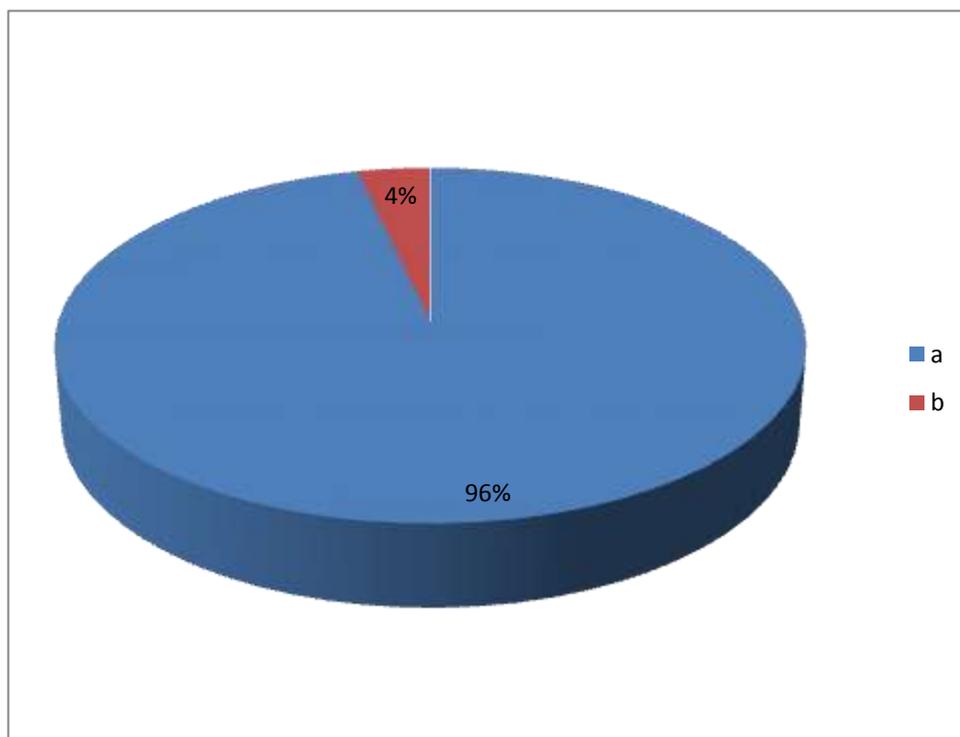


GRÁFICO Nº 10



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
UNIDAD ACADÉMICA DE EDUCACIÓN CONTINUA, A DISTANCIA Y
POSTGRADOS

Encuesta dirigida a los estudiantes de la Escuela Fiscal Mixta N° 20“24 de Mayo”
acerca de la Metodología Constructivista en el área de Matemática.

Instrucciones: Lee detenidamente cada pregunta, luego selecciona la respuesta más adecuada. No es necesario que pongas tu nombre.

1. ¿Te gustan los números?

Si () No ()

2. Estudiar matemática te resulta:

Difícil () Fácil () No te gusta ()

3. ¿Te gustaría aplicar otros recursos para el aprendizaje?

Si () No ()

4. ¿Qué es más fácil para ti?

Contar () Sumar () Restar ()

5. ¿Qué es lo que más utilizas para el aprendizaje en la matemática?

Material Didáctico () Cuaderno () Libro ()

6. ¿Tu profesor(a) enseña matemática jugando?

Si () No ()

7. La matemática te parece:

Interesantes () Aburridas () No te gustan ()

8. Los ejercicios para el aprendizaje de la matemática consideras deberían ser:

Cortos () Bastantes () Lo suficiente para aprender ()

9. Tus calificaciones en las matemáticas son:

Excelentes () Buenas () Regular ()

10. ¿Te gustaría que la clase de matemática se complementen con otro material?

Si () No ()

ENTREVISTA

Fecha: Lunes, 27 de septiembre de 2010.

Profesora: Lcda. Narcisa Larrea.

- ❖ ¿Cuánto conoce usted en lo que se refiere a la metodología Constructivista?

Las metodologías que se utilizan son las generalmente las tradicionales, por eso desconozco de esta metodología, y puedo decir que esto es por la falta de actualización que las instituciones no brindan.

- ❖ ¿Qué importancia le da al desarrollo de la metodología constructivista en la educación primaria?

Aunque es importante considero que es poco utilizada porque uno no sale de los métodos tradicionales.

- ❖ ¿En el proceso enseñanza – aprendizaje trabaja el desarrollo evolutivo de sus estudiantes?

Se trabaja partiendo de las definiciones, aplicando lo que se enseña y a través de esos pasos se va observando la evolución que tienen los niños.

- ❖ ¿Dispone de recursos materiales en el aula de clase para trabajar el aprendizaje de la matemática?

Puede ser uno de los aspectos importantes de la enseñanza de las matemáticas la falta de recurso o el no saber utilizarlos.

OBSERVACIÓN

Fecha: Martes 28 de septiembre de 2010.

Profesora: Lcda. Narcisa Larrea.

Iniciada la clase se notó que hubo falencias por parte de la maestra al no realizar una dinámica previa, por ello los niños no estuvieron atentos, se notó el poco interés que le ponían a la materia.

Además, pudimos observar que la profesora no tenía dominio de la clase, esto hizo que el tema no fuera atrayente.

Los niños presentan un aprendizaje memorístico pues solo reconocen el ejercicio realizado por la docente, resultándoles difíciles reflexionar y resolver problemas similares lo cual nos hace notar el hecho de que no logran comprender a plenitud la materia impartida.

Lo único rescatable de la profesora era que los ejercicios planteados eran precisos, pero los resultados de la evaluación escrita no fueron muy animadores.



ESCUELA FISCAL MIXTA N° 20
“24 de Mayo”
Fundada el 12 de Mayo de 1969
Milagro – Ecuador
Cdla. Bellavista
Tlf. 2 977054

Señor Doctor
Gustavo Domínguez Páliz; Msc.
TUTOR DE PROYECTO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE
MILAGRO
En su despacho

De mi consideración:

Mediante el presente, me permito darle a conocer que las Egresadas: Mariuxi Viviana Llerena Vilema y Kerly Beatriz Santillán Calderón, ejecutaron el Proyecto Educativo cuyo tema es: **“METODOLOGÍA CONSTRUCTIVISTA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA”**; en el cual obtuvieron resultados favorables en la aplicación del mismo.

A la vez manifiesta que las Egresadas cuentan con la debida capacidad y preparación que garantiza seriedad y validez en la investigación.

Por la gentil aceptación que se digna dar a la presente nos suscribimos de usted.

Atentamente:

.....
Lic. Stalin Ruiz Yánez
DIRECTOR



FOTOS





