



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO
SOCIALES Y EDUCACIÓN**

UNIDAD DE POSTGRADO



**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y
GESTIÓN UNIVERSITARIA**

TESIS

**PROGRAMA DE PSICOPEDAGÓGIA, PARA MEJORAR EL AREA
DE MATEMÁTICA (CÁLCULO Y NUMERACIÓN) DIRIGIDA A LOS
ALUMNOS DEL VII CICLO DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "TORIBIO RODRIGUEZ DE
MENDOZA" DE CHACHAPOYAS 2017.**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN UNIVERSITARIA**

AUTOR:

CAMUS SANCHEZ JUAN REYNALDO

ASESOR:

EVERT FERNÁNDEZ VÁSQUEZ

LAMBAYEQUE – PERÚ

2019

PROGRAMA DE PSICOPEDAGOGÍA, PARA MEJORAR EL AREA DE MATEMÁTICA (CÁLCULO Y NUMERACIÓN) DIRIGIDA A LOS ALUMNOS DEL VII CICLO DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA” DE CHACHAPOYAS 2017.

PRESENTADO POR:

Camus Sánchez Juan Reynaldo
AUTORA

Evert Fernández Vásquez
ASESOR

APROBADO POR:

Dr. Manuel Bances Acosta
PRESIDENTE

Dr. Dante Alfredo Guevara Servigón
SECRETARIO

Dr. Felix López Paredes
VOCAL

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, a la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de mis estudios, a mis seres queridos quienes me apoyaron en todo momento en la culminación de una de mis etapas académicas.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis en primer lugar agradezco a mi Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hice realidad este sueño anhelado.

*A la **UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" DE LAMBAEZUE** por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.*

a mis profesores porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, para que pueda terminar mis estudios con éxito. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecer su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Quiero darles las gracias por formar parte de mí. Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
RESUMEN.....	7
ABSTRAC.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO I: ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	14
1.1. UBICACIÓN CONTEXTUAL INSTITUCIONAL	14
1.1.1. Ubicación de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM).....	14
1.1.2. La Provincia de Amazonas.	20
1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	31
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
1.4. DESCRIPCIÓN ARGUMENTADA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA.....	36
1.4.1. Diseño de la Investigación	36
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	39
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	39
1.1. TEORÍAS CIENTÍFICAS	45
1.1.1. Teoría APOE (Acción – Proceso – Objeto – Esquema).....	45
1.1.2. Teoría de la discrepancia	46
1.1.3. Teorías de la enseñanza de las matemáticas	47
2.2.3.1. Teoría de absorción.....	49
2.2.3.2. Teoría cognitiva.....	50
1.2. ENFOQUES TEÓRICOS	51
1.2.1. Procesos numéricos y cálculo	61
2.3.1.1. Sistema procesamiento numérico	62
2.3.1.2. Sistema de procesamiento del cálculo	66
1.2.2. Modelos de Procesamiento de Número y Cálculo	68
3.3.2.1. Modelo de McCloskey, Caramazza y Basilli	68
3.3.2.1. Sistema de procesamiento del número	68
3.3.2.2. Sistema de procesamiento del cálculo.....	72
3.3.3. Competencias matemáticas.....	74

3.3.3.1.	Sub área numeración.....	75
3.3.3.2.	Sub área calculo	77
3.3.3.3.	Sub área resolución de problema	77
CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA.....		82
3.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	82
3.2.	PROPUESTA TEÓRICA	97
3.2.1.	Presentación.....	97
3.2.2.	Fundamentación	98
3.2.3.	Justificación	101
3.2.4.	Objetivos	102
3.2.5.	Contenidos temáticos	103
CONCLUSIONES.....		118
RECOMENDACIONES.....		119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		120

RESUMEN

Se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de proponer un programa psicopedagogía para desarrollar capacidades matemáticas de numeración y cálculo en los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

El diseño de investigación es descriptivo propositivo, para determinar el nivel de desarrollo de las capacidades matemáticas, se aplicó una entrevista a una muestra de 25 estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

Los resultados confirman que a la aplicación del programa de psicopedagogía que contribuirá sustancialmente a potenciar las capacidades en la matemáticas de los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

Palabras Claves: programa de psicopedagogía, mejorar el area de matemática (cálculo y numeración)

ABSTRAC

The present research work was carried out with the objective of proposing a psychopedagogy program to develop mathematical numeration and calculus abilities in the students of the seventh cycle of the primary specialty of the national university "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

The research design is purposive descriptive, to determine the level of development of mathematical abilities, an interview was applied to a sample of 25 students of the seventh cycle of the primary specialty of the national university "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

The results confirm that the application of the psycho-pedagogical program that will contribute substantially to enhance the skills in mathematics of the students of the seventh cycle of the specialty of primary of the national university "Toribio Rodríguez De Mendoza" De Chachapoyas.

Keywords: Psychopedagogy program, improve the area of mathematics (calculation and numbering)

INTRODUCCIÓN

La formación del individuo tiene su origen en las necesidades educativas de acuerdo con el contexto histórico – social de desarrollo que el Estado y del planeta que requiere. La visualización del proceso formativo es por ende de manera holística y holográfica, no puede formularse un proceso formativo local sin visualizar lo nacional e internacional y las tendencias del mundo.

La competencia matemática según la OCDE, (2009), lo define como la capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en contextos distintos; Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, herramientas, hechos y procedimientos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos; ayuda a las personas a reconocer el papel que las matemáticas tienen en el mundo, para sostener juicios fundamentados y para utilizar e interesarse por las matemáticas, de forma que responda a las necesidades de la vida de ese individuo como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

En esta perspectiva la formación matemática por competencias es el logro alcanzado por el estudiante en un proceso formativo que le permite comprender y aplicar las matemáticas en el contexto de su vida. La formación matemática por competencias es un proceso de humanización que el estudiante del nivel de educación primaria va logrando en un proceso formativo que le permita desarrollar el pensamiento matemático, reconstrucción del conocimiento declarativa y procedimental, autonomía y actitudes favorables hacia las matemáticas para modelizar matemáticamente una situación problemática y darle solución.

La formación matemática por competencias tiene como finalidad que el estudiante logre ser competente para desenvolverse en la sociedad y potenciar su inteligencia. La formación matemática por competencias es progresiva y se va desarrollando a lo largo de la educación básica.

En el proceso histórico-social, los modelos pedagógicos han ido configurándose de acuerdo con la dinámica de desarrollo social. Así en la época feudal el proceso formativo estaba orientado a formar personas enmarcado en

sus deberes y derechos de los Estados y lo que fijaba la religión oficial. Ser educado es saber leer y escribir textos que elogien al poder feudal y a la religión y manejar los contenidos de las disciplinas clásicas que proporcionaban precisión, generalidad erudición. La formación para el cultivo del intelecto y el poder (Álvarez, 2005). Luego, cuando las fuerzas productivas se desarrollan considerablemente y aparece la revolución industrial, aparece el modelo conductista que conceptualizaba el proceso como una guía de experiencias que el alumno obtiene en la escuela, como una serie estructurada de resultados de aprendizaje. En esta nueva concepción aparecen los objetivos como componentes relevantes para guiar los contenidos que pueden ser tanto los conocimientos y habilidades y la finalidad es formar individuos para el mercado laboral.

El modelo pedagógico de la escuela activa, se fundamenta que el desarrollo del estudiante es prepararlo para la vida. De acuerdo con De Zubiría (1998) el proceso formativo debe ser a libre disposición del estudiante y es la escuela la que debe permitirle al niño actuar y pensar a su manera y espontáneamente garantizándole la libertad y la autonomía que se requiere para la vida; entonces, la escuela debe convertirse en el mundo real, donde los niños se desarrollan en contacto con la naturaleza y la sociedad en la que va a construir sus propios conocimientos.

El modelo pedagógico cognitiva (constructivista), según Flores (2000), señala que la meta educativa es que cada individuo acceda de manera progresiva a la etapa superior de su desarrollo intelectual de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares. Plantea que la formación del individuo consiste en desarrollar las habilidades cognitivas o las habilidades del pensamiento y considera necesariamente lo social, es decir, la interacción y la comunicación entre alumnos que les permita pensar, resolver y decidir con éxito situaciones académicas vivenciales.

El modelo pedagógico social-cognitivo, propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de los estudiantes en relación con sociedad y es el escenario para propiciar oportunidades para que los estudiantes trabajen en forma cooperativa y solucionen su problemática, por esta razón se requiere el trabajo colectivo que estimula la crítica mutua.

Sin embargo, las características socioculturales y económicas del mundo son totalmente diferentes al mundo a la década pasada. La globalización y la sociedad del conocimiento son realidades irrefutables en el mundo, imponen nuevos retos a las instituciones educativas en el que reclaman la formación de un individuo altamente competente tanto en lo cognitivo-afectivo y psicomotriz. Se requiere formar un individuo con altas competencias que respondan a sus necesidades y características de la sociedad para proyectar y ejercer su ciudadanía como ser trascendente.

En nuestro país es poco el desarrollo de la formación basado en competencias matemáticas para los estudiantes de sexto grado en los últimos 30 años. Las evaluaciones del 2001 y las del 2004 establecen resultados desfavorables del desarrollo de la formación de las competencias matemáticas.

El problema que se observa en las evaluaciones, se manifiesta en las limitaciones para orientarse en el plano cartesiano, lo que les impide ubicar y simbolizar puntos y, consecuentemente graficar vértices de figuras poligonales y realizar transformaciones; es decir, el inadecuado manejo espacial. En el conocimiento de los números y la numeración los estudiantes no demuestran tener la noción de fracción tal que les permita representar de manera gráfica o simbólica, en consecuencia, tienen serias dificultades para aplicar las propiedades de equivalencia. En la representación decimal se evidencia las limitaciones para expresar cantidades de dinero.

Las limitaciones del desarrollo de la competencia también se observan en la resolución de problemas de enunciado verbal, que demandan la utilización de dos o más operaciones aritméticas elementales con números naturales, la aplicación de las nociones de proporcionalidad directa, porcentajes y la adición y sustracción de fracciones homogéneas y expresiones decimales hasta el orden de

las centésimas en los casos más sencillos. Los estudiantes tienen dificultades para resolver situaciones problemáticas que demanden conversión de unidades, tanto con números naturales como con las fracciones más usuales y, para estimar la longitud de objetos.

La presente investigación tiene como propósito de proponer un programa de psicopedagogía para desarrollar capacidades en la resolución de problemas matemáticos de numeración y cálculo en los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza” De Chachapoyas.

Los objetivos específicos de la presente investigación se centran en:

- Diagnosticar el nivel desarrollo de la capacidad de numeración y cálculo matemáticos de, mediante una entrevista.
- Estructurar el sustento teórico de la investigación, fundamentando la capacidad de numeración y cálculo matemáticos.
- Diseñar el programa de psicopedagogía, para desarrollar la capacidad en numeración y cálculo.
- Evaluar los efectos que genera la aplicación del programa de psicopedagogía.

El Objeto de estudio es el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática y el campo de acción es el Programa de psicopedagogía, para el desarrollo de la capacidad de numeración y cálculo en los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza” De Chachapoyas.

La hipótesis a defender se plantea del siguiente modo: si se aplica un programa de psicopedagogía entonces se desarrollará las capacidades de numeración y cálculo en los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza” De Chachapoyas.

Este estudio se divide en tres capítulos de la siguiente manera:

El capítulo I contiene el análisis del objeto de estudio, en este capítulo se recoge la información general acerca de la evolución histórica tendencial del objeto de estudio, las características actuales del objeto de estudio y la metodología empleada durante el proceso de investigación.

El capítulo II se desarrolla las diversas teorías que constituye la base de la propuesta teórica de la investigación.

El capítulo III. Se desarrolla el análisis de los resultados de la investigación, la descripción del proceso y los resultados parciales y generales de la propuesta.

Como parte final del informe de la investigación, aparecen las conclusiones generales obtenidas a partir de la implementación, análisis y evaluación de la propuesta. De igual manera, se plantean algunas sugerencias de índole metodológica. Así mismo, se presentan los anexos respectivos.

CAPITULO I: ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN CONTEXTUAL INSTITUCIONAL

1.1.1. Ubicación de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM).

La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de la provincia de Chachapoyas en la región Amazonas; ubicada en el Barrio de Higos Urco de la ciudad de Chachapoyas

La Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM) fue creada mediante Ley N° 27347 del 18 de septiembre de 2000 e inició sus actividades académicas en junio de 2001, gracias a la Resolución N° 114 de Autorización de Funcionamiento emitida por el CONAFU con fecha 25 de mayo de 2001.

Desde su creación, hasta el 8 de diciembre de 2009, la Universidad ha sido administrada y gobernada por 5 comisiones designadas por CONAFU.

El 8 de diciembre de 2009 realizó su Ceremonia Académica de Juramentación de las nuevas autoridades elegidas, el CONAFU otorga mediante resolución N° 627-2009 de fecha 27 de noviembre de 2009 la Autorización Definitiva de Funcionamiento de la Universidad con lo que adquiere su autonomía y pasa a integrarse como miembro de la Asamblea Nacional de Rectores con todas las prerrogativas que le otorga la Ley Universitaria.

En efecto, el 21 de noviembre de 2009, fecha en que se celebra también el Aniversario de Creación Política del Departamento de Amazonas y a convocatoria de CONAFU, la Asamblea Universitaria eligió a las primeras autoridades de la UNTRM, las mismas que fueron reconocidas mediante Resolución N° 598-2009-CONAFU de fecha 24 de noviembre de 2009.

Con la dación de la Nueva Ley Universitaria, Ley N° 30220, la UNTRM fue la primera universidad pública en iniciar su implementación y adecuación, conformando así su Asamblea Estatutaria, la misma que designó al Comité Electoral a fin de que convoque a elecciones para elegir las nuevas autoridades de la UNTRM.

El 17 de diciembre de 2017, se publicó en el Diario Oficial el Peruano la RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 033-2017-SUNEDU/CD, mediante la cual la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, otorga la Licencia Institucional a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para ofrecer el servicio educativo superior universitario, convirtiéndose así en la tercera universidad pública en recibir el licenciamiento.

Actualmente la UNTRM tiene como autoridades a los docentes Dr. Policarpo Chauca Valqui como Rector, Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón como Vicerrector Académico y Dra. Flor Teresa García Huamán como Vicerrectora de Investigación, quienes fueron reconocidos mediante Resolución de Asamblea Universitaria N° 004-2017-UNTRM/AU.

El Campus Universitario de aproximadamente 17 hectáreas y ubicado en el Barrio de Higos Urco de la ciudad de Chachapoyas, cuenta a la fecha con una moderna infraestructura dedicada a las actividades académicas, de investigación y a la administración central. Cuenta además, con 2 casonas ubicadas en el casco urbano de la ciudad, donde la Universidad inició sus labores de funcionamiento.

- **Misión.**

Formar profesionales para generar conocimientos científico y tecnológico de calidad, para viabilizar el desarrollo sustentable de la región Amazonas, el Perú y el mundo.

- **Visión.**

Ser líder y referente nacional e internacional en formación académica, investigación científica, tecnológica y humanista de calidad que contribuya al desarrollo de la sociedad.

Principios

- Búsqueda y difusión de la verdad
- Calidad académica
- Autonomía
- Libertad de cátedra
- Espíritu crítico y de investigación
- Democracia institucional
- Meritocracia
- Pluralismo, tolerancia, diálogo intercultural e inclusión
- Pertinencia y compromiso con el desarrollo del país
- Afirmación de la vida y dignidad humana
- Mejoramiento continuo de la calidad académica
- Creatividad e innovación
- Internacionalización
- El interés superior del estudiante
- Pertinencia de la enseñanza e investigación con la realidad social
- Rechazo a toda forma de violencia, intolerancia y discriminación
- Ética pública y profesional.

Valores:

RESPETO: Demostrar consideración por los miembros de la sociedad sin distinción de lengua, etnia, religión, sexo, personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados o vulnerables.

TRANSPARENCIA: Generar resultados con conocimiento pleno de la organización y otros actores de la sociedad civil. Transparencia en la ejecución de las actividades y gestión de los recursos económicos ante la comunidad académica y la sociedad.

RESPONSABILIDAD: Cumplir con los objetivos, políticas, normas internas y valores de la universidad para propiciar el buen desempeño individual y organizacional en base a la comunicación, integración, trabajo en equipo, así como el desarrollo personal y laboral.

IDENTIDAD: Los miembros de la comunidad universitaria están involucrados y comprometidos con el cumplimiento de los objetivos institucionales, demostrando confianza y responsabilidad.

SOLIDARIDAD: Demostrar empatía entre los miembros de la comunidad universitaria ante dificultades, practicando la unidad en el cumplimiento de los objetivos institucionales.

EL CAMPUS UNIVERSITARIO: El campus universitario de la UNTRM se encuentra ubicado en las inmediaciones de la ciudad de Chachapoyas, en el sector conocido como “el franco”, exactamente se ubica en frente de las gloriosas pampas de “Higos Urcos”, escenario en el que valiente chachapoyanos se defendieron de las huestes españolas un 06 de junio de 1821 saliendo airoosamente vencedores.

El terreno mide un aproximado de 180000 metros cuadrados de extensión (18 hectáreas), siendo característico de esta universidad la amplia tecnología, modernidad y belleza de sus infraestructura la cual hace digna de compararla con otras grandes universidades del país.

En la actualidad se ha culminado la construcción de los primeros 7 edificios de la ciudad universitaria, tres de los cuales son destinados para las labores académicas, uno para labores administrativas, otros dos para el funcionamiento de los laboratorios y el centro de investigación del INDES-CES y el último, donde funciona la planta piloto de la carrera profesional de ingeniería agroindustrial.

Hoy en día se está culminando la construcción del octavo edificio el mismo que alberga a la biblioteca central UNAT-A.

La UNTRM cuenta con 9 facultades:

- Facultad de Ciencias de la comunicación

- Facultad de Ciencias de la Sociales.
- Facultad de Ciencias de la Salud
- Derecho y ciencias políticas
- Facultad de Ingeniería Zootecnia Agronegocio y Biotecnología.
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias.
- Facultad de Ingeniería civil y Ambiental.
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
- Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica.

ESCUELAS ACADEMICO PROFESIONAL.

SEDE CENTRAL-CHACHAPOYAS:

1. Administración de Empresas
 2. Administración en Turismo
 3. Arqueología
 4. Ciencias de La Comunicación
 5. Contabilidad
 6. Economía
 7. Educación
 - a) Primaria
 - b) Secundaria
- Historia, Geografía y Filosofía
8. Educación Intercultural Bilingüe
 - a) Inicial
 - b) Primaria

c) Secundaria

Matemática

Lenguaje y Literatura

Ciencias Naturales y Biótica

9. Derecho y Ciencias Política

10. Enfermería

11. Estomatología

12. Ingeniería Agrónomo

13. Ingeniería Agroindustrial

14. Ingeniería Agronegocio

15. Ingeniería Ambiental

16. Ingeniería Civil

17. Ingeniería de Sistema

18. Ingeniería Zootecnia

19. Psicología

20. Medicina Humana

21. Tecnología Médica

a) Radiología

b) Terapia Física Rehabilitación

SEDE BAGUA:

1. Derecho y Ciencias Políticas

2. Ingeniería Ambiental

3. Ingeniería de Sistema

SEDE DE UTCUBAMBA:

4. Administración de Empresa
5. Economía.

La estructura organizacional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

El Rectorado

Dr. Policarpio Chauca Valqui	Rector
Srta. Aleida Sánchez Valle	Secretaria
Srta. Carmen Estela Trujillo Mendoza	Asistente Administrativo

El Vicerrectorado Académico

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón	Vicerrector Académico
Srta. Janeth Coronel Mendoza	Secretaria

El Vicerrectorado de Investigación

Dra. Flor Teresa García Huamán	Vicerrectora de Investigación
Sra. Rosa María Dávila Nicho	

1.1.2. La Provincia de Amazonas.

Está ubicado en la región norte del país, limita al oeste con el departamento de Cajamarca, al sur con La Libertad, al sureste con San Martín, al este con Loreto y al norte con la república de Ecuador. Abarca 39,2 mil km² de agreste territorio, en su mayoría, cubierto por la Amazonía.

Según el último censo (realizado en 2017) el departamento de Amazonas tiene una población total de 379,384 hab, con una densidad de 9,6 hab/km² siendo el cuarto menos densamente poblado por delante de Ucayali, Loreto y Madre de Dios, el menos densamente poblado.

En la historia de la era Mesozoica los territorios del bajo Utcubamba fueron hábitat del saurópodo Titanosaurio y el temible terópodo Carnotaurus sastrei. Las osamentas fósiles fueron recolectadas tanto en el pongo de Rentema (Bagua) y Quebrada Seca (Utcubamba); actualmente estos fósiles y modelos a escala natural se encuentran en exposición en el Museo de Historia Natural "Javier Prado" de Lima. El Río Utcubamba. La megafauna está representado por el Baguatherium que vivió hace 31 millones de años en el bajo Utcubamba (poblado de Huarangopampa, distrito El Milagro). Tuvo características similares a los rinocerontes y las sachavacas; midió casi tres metros de longitud y pesó aproximadamente 2,5 t. Los estudios señalan que probablemente este mamífero se alimentaba de plantas que crecían en las riberas de un mar ubicado en lo que ahora es la Amazonía. Las investigaciones llegaron a estas conclusiones luego de analizar un maxilar, dientes aislados y un fémur de este animal encontrado en la zona.

En la cuenca baja del río Utcubamba se desarrollaron las primeras huellas de los antiguos pobladores de Amazonas; Yamón, Lonya Grande, Chiñuña, Limones, Tablarrumi, Carachuca, presentan los íconos rupestres más antiguos de la región y que pertenecen al periodo precerámico. En la década de los 70 la arqueóloga Ruth M. Shady Solís, determinó que posterior a los primeros pobladores itinerantes, se asentó la gran cultura Bagua (1300-200 a. C.) perteneciente al periodo formativo, los lugares que ella trabajó se encuentran en las actuales provincias de Bagua y Utcubamba (Bagua, La Peca - Morerilla, El Salado); la planicie del Utcubamba en el pasado jugó un rol primordial, pues era una especie de lugar de encuentro, entre los pobladores de la selva baja y las gentes venidas tanto del litoral como de las agreste cordillera, con la finalidad de trocar sus productos.

El 17 de abril de 1549, el capitán español Diego Palomino llegó al río Chuquimayo (Chinchipe), desde allí partió a visitar distintas comarcas de las actuales provincias de San Ignacio, Jaén, Utcubamba y Bagua. Tras haber inspeccionado el valle del bajo Utcubamba (margen derecha e izquierda) hizo una relación de lo más importante que le parecía y posteriormente remitió el documento al Rey de España.

En La relación de Diego Palomino y en la relación anónima de la tierra de Jaén, se da cuenta de algunos aspectos de la vida social, política, económica de los pobladores del bajo Utcubamba en el siglo XVI.

Viviendas usadas cuando llovía: constituidas por un conjunto de horcones; encima colocaban ramas de árbol, las mismas que cubrían con paja, en algunos casos las cercadas.

Viviendas usadas cuando no llovía: semejantes a las anteriores, pero divergían, por no estar constituidas por paja, estos lechos los usaban cuando el calor era incesante por ser muy airosas.

Indumentaria: en 1549, se estableció que el actual río Utcubamba se llamaría Bagua. En su margen izquierda se ubicaba el poblado del mismo nombre hoy denominado Bagua Grande, capital de la provincia de Utcubamba.

Hombres: la vestimenta se elaborada con algodón; las prendas preferidas eran las camisetas, los bragueros y unas mantas vetadas de colores; en los molledos de los brazos usaban abolorios de hueso o concha.

Mujeres: se cubrían con una mantilla pequeña, que la llevaban ceñida bajo el ombligo hasta medio muslo; traían una faja angosta a manera de chumbe, para cubrirse los pechos; se ataban en las corvas, por encima de las pantorrillas, muchas vueltas de cuenta de chaquira; los abolorios los llevaban tan apretados, que cuando se los sacaban, quedaba una señal de cuatro dedos de ancho muy honda.

Estática capilar: traían los cabellos cumplidos, la cabellera trenzada por detrás en dos partes (como se trenzan las mujeres), además dos pequeños tranzados por cada lado del rostro.

Dieta alimenticia: consumían los siguientes productos: maíz, achira, camote, yuca, racachas, maní, calabazas; con respecto a las frutas tenemos: zapotes, guabas, guayabas, lúcumas, tunas, caimitos, jaguas, paltas; a todo el suministro anterior el consumo era complementado con miel de abeja y la pesca en las quebradas y en el río.

Eran grandes nadadores: Palomino quedó muy impresionado, por la forma tan maravillosa como se desplazaban los naturales al surcar el río Utcubamba; sabían nadar desde que empezaban a caminar tanto hombres como mujeres; las mujeres habituaban conducir algún hijo pequeño por el río y si detectaban peligro en tierra se zambullían con el niño, para salir buen trecho afuera; pasaban la comida de una ribera a otra, nadando, acostumbraban llevar calabazos debajo de las axilas o en el pecho.

Desaparición: hacía 1580, la relación de la tierra de Jaén notifica que los habitantes del bajo Utcubamba, estaban completamente sometidos a las encomiendas; la tributación obligatoria, la imposición de trabajos en los lavaderos de oro y las epidemias (viruela, sarampión y el mal de bubas, etc.), poco a poco acabaron diezmándolos, hasta su total desaparición en el siglo XVIII.

Otros datos históricos:

En la parte sur del departamento de Amazonas se desarrolló la prominente cultura Chachapoyas o Sachapuyos. Sus tumbas y ciudades, sus andenes y cerámicas, sus templos y fortalezas testimonian el avance alcanzado por esta civilización. La fortaleza de Kuélap representa su máximo legado. Por otro lado, en la provincia de Luya se desarrollaron las culturas Chipuric y Revach (800 a 1200 d.C.).

Alrededor de 1475 la región fue anexada al Imperio inca; luego, los españoles invadieron el territorio y fundaron el 5 de septiembre de 1538 La muy noble y leal ciudad del San Juan de la Frontera de los Chachapoyas hoy conocida simplemente como Ciudad de Chachapoyas. A partir de entonces ésta se convirtió en la capital del oriente peruano, pues Chachapoyas gravitó como centro de operaciones para la conquista de la selva. Al cabo, los pobladores apoyaron la independencia y en abril de 1821 secundaron la acción del ejército de José de San Martín y Matorras, desconociendo la autoridad española. Teniendo como consecuencia la gran batalla de Higos Hurcos el 6 de junio de 1821 donde las fuerzas patriotas amazonenses al mando de Matea Rimachi consiguen el triunfo por la libertad ante el dominio español. Con respecto de la hidrografía los Ríos: Marañón, Chinchipe, Utcubamba, Chiriaco o Imaza, Silaco, Nieva, Jumete o Vilaya, Cenepa y Santiago, y las Lagunas de los Cóndores (Chachapoyas-

Leymebamba), Laguna del Porvenir (Bagua - Aramango), Laguna de Chonza (Bagua - Copallín), Pomacochas (Bongará) a más de 2.000 msnm.

Los relieves es muy accidentado y abarca regiones interandina y selvática. En él, destaca la Cordillera del Cóndor, entre la frontera Perú-Ecuador, la Cordillera Central andina, que da origen a la cuenca hidrográfica del Río Marañón, En la parte norte se desplaza hacia el este, en terreno llano, y pequeños accidentes topográficos. Hacia el sur, su relieve es accidentado y con mayores alturas.

Cuenta con los siguientes accidentes geográficos:

Abras:

Barro Negro² (3 680 msnm) en Distrito de Leimebamba, Provincia de Chachapoyas. Parte de la ruta PE-08B

Yumal (3 345 msnm) en la Provincia de Luya;

Miguel Pardo (2 930 msnm) en Bongará y Rioja;

Chanchilla (2 212 msnm) en Provincia de Chachapoyas;

Campanquiz (1 200 msnm) en Provincia de Condorcanqui.

También cuenta con pongos Dorpin (600 msnm), Manseriche (500 msnm), Rentema (500 msnm) en Bagua; Huaracayo (450 msnm), Umari (450 msnm) en Condorcanqui, Cumbinama o Sasa (450 msnm), Escurrebraga (400 msnm).

Con respecto del clima Varía desde 40 °C al norte hasta 2 °C en las cordilleras del sur. El promedio de temperatura es de 25 °C. En la selva amazónica la temperatura es alta.

Los medios de transporte predominante se realizan por vía fluvial, aunque existen a la par rutas terrestres, tales como carreteras asfaltadas, carreteras afirmadas o trochas carrozables.

A continuación, se enumeran algunas rutas que se pueden realizar desde la capital del país:

Ruta 1: Por la carretera Panamericana Norte de Lima hasta Chiclayo; de allí, a Olmos-Jaén-Bagua Grande-Pedro Ruiz Gallo-Chachapoyas.

Ruta 2: Por la carretera Panamericana Norte de Lima hasta Pacasmayo. Luego, Tembladera-San Pablo-Cajamarca-Celendín-Balsas. A partir de Balsas, existen dos rutas: una a Chachapoyas y Bagua y otra a Mendoza.

Ruta 3: Por la carretera Central de Lima hasta La Oroya. De allí, sigue hacia Junín-Cerro de Pasco-Huánuco-Tingo María-Tocache-Juanjuí-Bellavista-Tarapoto-Moyobamba-Rioja-Pedro Ruiz Gallo.

Entre los puertos fluviales, destacan Rentema (provincia de Bagua), Nazareth (Bagua), Choros (provincia de Utcubamba) y Galilea (provincia de Condorcanqui).

Fauna:

Mamíferos: oso hormiguero, puma, venado, huangana, sajino, canchul, cashapicuro, carachupa, chosca, ronsoco, majaz, monos, roedores.

Peces: zungaro, gamitana, boquichico, doncella, plateado, cashca, trucha, carpas, bagres.

Ofidios: Macanche, Colambo, Uyure, Cascabel, Shushupi, Otorongomacha, Curumamán.

Flora:

Árboles Maderables: caoba, cedro, chonta, poma, árbol de sangre, palo de cruz, cocobolo, quinilla, asarqui, quilloscapi, quilocisa, chilca brava, yngaina.

Plantas Medicinales: copaibo, sachindaso, hoje, caña agria, quinaquina, zarzaparrilla, alolva, piñón, ancusacha, bolsamullaca, chinchirilla, atapí, ojo de vaca.

Folklore:

El folklore del departamento de Amazonas se ve aquí la profusión de danzas, cantares y vestimentas que hay en otros departamentos por ejemplo, Puno o Cuzco. Su folklore se nutre más bien de leyendas, historias y relatos en los que siempre está presente el misterio y lo inexplicable. Pueblos, lagunas, cerros,

imágenes, tienen siempre un origen que contraviene de manera invariable las reglas de la lógica o de la biología.

Danzas:

Algunas de las danzas más representativas de la Región de Amazonas son:

La Chumaichada

Huanca (baile)

Los Danzantes de Levanto

Carnaval en Amazonas

Festividades

Fiesta patronal de Santiago Aposto provincia de Utcubamba (del 23 de julio al 31 de julio)

Carnavales En Amazonas en la Provincia de Chachapoyas (24 de marzo)

Semana Turística de los Chachapoyas en la Provincia de Chachapoyas (01 de junio)

Fiesta Patronal Virgen Asunta, Provincia de Chachapoyas en el distrito Chachapoyas (01 de agosto)

Fiesta Patronal del Señor de Gualamita, Provincia de Luya en el distrito Lamúd (01 de septiembre)

Fiesta Patronal de San Nicolás, Provincia de Rodríguez De Mendoza en el distrito San Nicolás (07 de septiembre)

Fiesta Patronal de Virgen de Sonche

Fiesta Patronal de Virgen de Levanto

Los Pastorcillos de Navidad.

Economía:

Amazonas es una región de enorme potencial agropecuario. Su economía depende de la agricultura y ganadería. En Bagua, la agricultura está muy desarrollada en el caso de los sembríos de arroz. Es notoria su producción de papa, maíz, café y caña de azúcar y el consumo de pescado.

División administrativa

División Política de Amazonas.

El departamento de Amazonas se divide en 7 provincias:

Provincias de Amazonas							
Ubigeo	Provincia	Superficie (km²)	Población 2015	Densidad (/km²)	Capital	Altitud msnm	Distritos
0101	<u>Chachapoyas</u>	3 312,37	55 201	15,00	<u>Chachapoyas</u>	2 339	21
0102	<u>Bagua</u>	5 652,72	76 921	12,69	<u>Bagua</u>	421	6
0103	<u>Bongará</u>	2 869,65	33 920	9,57	<u>Jumbilla</u>	1 991	12
0104	<u>Condorcanqui</u>	17 975,39	54 949	2,41	<u>Santa María de Nieva</u>	222	3
0105	<u>Luya</u>	3 236,68	51 849	14,93	<u>Lámud</u>	2 307	23
0106	<u>Rodríguez de Mendoza</u>	2 359,39	31 192	11,18	<u>Mendoza</u>	1 584	12
0107	<u>Utcubamba</u>	3 842,93	118 597	28,37	<u>Bagua Grande</u>	446	7

Fuente: INEI

El departamento de Amazonas se divide en 84 Distritos

Atractivos turísticos

Cascada Yumbilla.

Nativos aguarunas.

Arqueológicos:

Kuélap: (Kuelap-Luya) Restos Arqueológicos bien conservados encima del Valle del Río Utcubamba, el lugar más interesante del departamento de Amazonas. Para más información mira Kuélap. Ubicado 3 072 msnm, en el sudoeste de Chachapoyas, sobre el fondo de una quebrada cortada a pico por dos de sus lados. Se estima que tiene tres veces el volumen de la pirámide de Keops (Egipto), que fue abandonada antes de la conquista y que estuvo habitada por cerca de 2 000 personas.

Sarcófagos de Carajía perteneciente a la cultura Chachapoyas, son sarcófagos de 2.5 m de alto sobre la Laguna de los Cóndores.

Mausoleos de Revash (distrito de Santo Tomas (Luya)), perteneciente a la cultura Chachapoyas, son cuevas usadas de sepulcros. A 20 min desde Hierba Buena.

Museo Leymebamba (Leymebamba-Chachapoyas): El museo, inaugurado en 2000, alberga 219 momias encontradas en la Laguna de los Cóndores.

Sitio arqueológico de Llactán o Anguyo Alto (La Peca-Bagua): Se encuentra a dos horas del centro poblado del Arrayán. Se trata de una serie de edificaciones sobre la falda de la cordillera central de los Andes, las estructuras son de forma semi-circular y posiblemente sirvió de lugar de vigilancia, pues de allí se puede divisar todo el valle del bajo Utcubamba, Marañón y Chinchipe.

Centro Arqueológico de Kakachaken: Ubicado en el distrito de Quinjalca, a orillas de río Imaza, colindante con el distrito de Olleros, está situado en una encañada hermosa entre árboles y rocas, allí se encontró una cantidad de restos humanos de los antiguos Quinjalcas.

Naturales:

Catarata Yumbilla (distrito de Cuispes, provincia de Bongara): Con 895.4 metros de altura, es la catarata más alta de la región y una de las más altas del mundo. Se encuentra a 25 minutos de Pedro Ruiz Gallo y a poco más de 1 hora desde la ciudad de Chachapoyas. En la misma montaña y acompañando a la imponente catarata Yumbilla, existen otras dos enormes cataratas: Chinata de 560 metros de altura y Pabellón de 400 metros de altura, todas ellas en un bosque de ceja de selva, en el que se pueden encontrar entre otros, Gallito de las rocas, oso de anteojos, mono choro de cola amarilla, perezosos y colibrí cola de espátula.

Catarata Gocta (distrito de Valera, provincia de Bongara): Con sus 771 metros de altura, la convierten en la cuarta catarata más alta del mundo, fue difundida públicamente en el 2006 por investigadores alemanes.

Catarata de Chigliga (distrito de Shipasbamba, Provincia de Bongara): 7 cataratas de una altura promedio de 75 metros. Están acompañadas de gran diversidad de flora y fauna como el gallito de las rocas, el colibrí cola de espátula, el oso de anteojos, etc.; además de plantas madereras, como el cedro, la quina, etc.

Shipasbamba (distrito de Shipasbamba, Provincia de Bongara): A 2285 msnm se encuentran complejos turísticos como la laguna de tabla rumi, las aguas termo medicinal, etc.

Catarata de Numparket (distrito de Aramango, provincia de Bagua): tiene una caída de 90 metros de altura, sus aguas van a constituir la quebrada de Aramango.

Cavernas de Cambiopitec (distrito de Copallín, provincia de Bagua): Son dos cavernas que en el periodo Formativo tuvieron ocupación humana. Se encuentran ubicadas en el caserío de Cambiopitec; para arribar hay que trajinar dos horas y media a pie o veinte minutos en vehículo partiendo del pueblo de Copallín. Se han construido escalinatas para el acceso. Todo el año es oportuno para visitas.

Caverna de Churuyacu (distrito de La Peca, provincia de Bagua): ubicada a una hora del distrito de La Peca, entre invernadas y sembríos de café. Su ingreso es accidentado, su interior con grandes y estrechos pasajes, gran cantidad de estalactitas y estalagmitas.

Pongo de Rentema (distrito de La Peca, provincia de Bagua): es el ingreso del río Marañón en la cordillera central. Se encuentra a solo 14 km de la ciudad de Bagua y a 400 msnm.

Pongo de Manseriche (distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui): Es un desfiladero de 12 km de largo por 45 metros de ancho (en su parte más angosta), que concentra las aguas hasta causar un estruendo que se extiende sobre varios kilómetros a la redonda.

Cañón El Arenal (distrito de La Peca, provincia de Bagua): Corte natural de la cordillera realizada por la quebrada La Peca.

Laguna de Pomacochas (distrito de Florida, Provincia de Bongara): su área es de 3 km. La profundidad de 100 m en la parte más profunda. Está a solo 2 horas de Bagua, Av.

Marginal de la selva en camioneta. Es favorable para la natación, pesca y el paseo en bote.

Laguna El Porvenir (distrito de Aramango, Provincia de Bagua): su área es de 1,5 km. La profundidad de 80 m en la parte más profunda. Está a solo 2 horas de Bagua, en camioneta rural. Es favorable para la natación y el paseo en bote.

Valle de Utcubamba, cuenta con un monumento de piedra de enormes murallas terminado alrededor del siglo XIII.

Paraíso de las Orquídeas, en la provincia de Bongará, a 40 km de la laguna de Pomacocha, donde se encuentran más de 2.500 variedades de esa flor.

Comunidades nativas (Bagua Y Condorcanqui): Habitan los distritos selváticos de Bagua, Aramango e Imaza. Poseen su propio idioma y una singular artesanía. Son representantes de este grupo humano los aguarunas y los huambisas.

Monumentos históricos

Tienen la consideración de monumentos históricos del Perú los siguientes bienes (entre paréntesis, la fecha de publicación en el Diario Oficial El Peruano):

Iglesia de San Carlos, San Carlos (provincia de Bongará) (26/04/1989)

Centro Histórico de la ciudad de Chachapoyas (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Iglesia de Santa Ana de Chachapoyas (provincia de Chachapoyas) (04/04/1990)

Casa de don Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas (provincia de Chachapoyas) (30/12/1986)

Pampa de Higos Urco, Chachapoyas (provincia de Chachapoyas) (30/12/1986)

Plaza Mayor y edificaciones circundantes de La Jalca (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Iglesia y atrio de La Jalca (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Plaza de Armas de Levanto (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Iglesia y capilla Poza de Levanto (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Casa del cacique de Levanto (provincia de Chachapoyas) (12/11/1988)

Educación:

La Región de Amazonas cuenta con un total de 1 530 colegios públicos y privados: 285 de educación inicial, 1 082 de educación primaria y 425 de educación secundaria.

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Tradicionalmente, las matemáticas han sido enseñadas y estudiadas mediante la aplicación de una serie de reglas que el estudiante debe aplicar sistemáticamente sobre símbolos matemáticos, sin entender la mayoría de las veces lo que hace, ni porque lo hace o para que lo hace. Cuando al final su resultado es incorrecto, él no sabe. En qué, cómo y por qué se equivocó, generándole un sentimiento de fracaso y frustración.

La enseñanza moderna de las matemáticas plantea un aprendizaje experimental, en el que el desarrollo de la intuición del estudiante para entender las características de los conceptos que analiza y mantener una visión general del problema constituye los objetivos centrales de ese aprendizaje.

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es sumamente complejo y a través del tiempo el hombre ha desarrollado una diversidad de metodologías para lograr la efectividad de dicho proceso. Con la llegada de las nuevas tecnologías, en particular las computadoras, se abre un nuevo campo de investigación en cuanto a nuevos ambientes de aprendizaje y metodologías de enseñanza aprovechando el enorme potencial de estos recursos electrónicos.

Según el matemático Ronald Brown, las matemáticas son la ciencia de la descripción, de la demostración y del cálculo.

Podemos diferenciar distintas ramas: la geometría (relacionada con las longitudes, áreas y ángulos), la aritmética (que estudia los números), la

mecánica (que analiza el movimiento y la forma) y el cálculo estocástico (el estudio de los fenómenos aleatorios).

A continuación, ofrecemos una cronología no exhaustiva de las matemáticas, cuyo objetivo es situar los grandes avances en la materia y las lecciones de mates a lo largo del curso de la historia.

¿Sabes dónde y cuándo comenzó la historia de las matemáticas? ¿Descubre rápidamente todo su recorrido?

Se cree que el pueblo egipcio fue el primero en utilizar las matemáticas (así es, los primeros profes de mates fueron egipcios). En Mesopotamia, durante las primeras excavaciones en el siglo XIX, se recuperaron unas tablillas de barro sumerias que contenían escritura cuneiforme. Procedían, o bien de la primera dinastía de Babilonia (1800-1500 a. C.), o bien de la antigua Grecia (600-300 a. C).

Las matemáticas elementales surgieron con Euclides, Arquímedes de Siracusa y Apolonio de Perge. Euclides es el autor del superventas Los elementos (el segundo libro más editado después de la Biblia). Se trata de 13 volúmenes dedicados a la geometría euclidiana con 5 postulados, como el famoso “un segmento se puede extender indefinidamente en una línea recta”

Mucho después, Ptolomeo, Hiparco y Pappus planteron los fundamentos de la trigonometría. Como recordatorio, esta ciencia trata las relaciones entre ángulos y las distancias en los triángulos. Los indios, además de investigar sobre las transformaciones algebraicas, fueron los primeros en teorizar sobre el concepto de “cero”, antes que la civilización árabe u occidental.

En el siglo IX, algunos árabes como Al-Juarismi se interesan por las matemáticas y reúnen los saberes griegos e indios, mientras que en Occidente se dejan de lado. La introducción del sistema de numeración arábigo en el siglo XI marca el fin de un periodo en el que las matemáticas fueron prácticamente olvidadas, por culpa de las grandes invasiones y del dogmatismo, que mantenía las conciencias en el oscurantismo.

A partir del siglo XII, surgen otros intereses además de la gramática, la retórica o la lógica, lo que beneficia a las matemáticas. Es principalmente en España donde se aprenden las ciencias árabes gracias a grandes sabios como Averroes o Avenzoar. En el siglo XV, Jean Widmann d'Eger establece el sistema de suma con los símbolos + y -. El matemático francés Viète, por su parte, transforma totalmente el álgebra al introducir el uso de letras (para simbolizar las cantidades conocidas o desconocidas) y al simplificar las ecuaciones. Abre una puerta importante a otros matemáticos mediante la aplicación del álgebra a la geometría.

El siglo XVII es sin duda alguna el siglo de oro de las matemáticas. Todos conocemos la historia de la manzana que cae sobre la cabeza de un Newton medio dormido, hecho que le lleva a descubrir la atracción terrestre.

En el siglo XVIII destaca la figura de Euler, que dedica su vida al estudio de las funciones y al cálculo infinitesimal. Elabora una clasificación de las funciones y demuestra el pequeño teorema de Fermat ("si p es un número primo y si a es un número entero no divisible por p , entonces $a^{p-1} - 1$ es múltiplo de p ").

En el siglo XIX, los matemáticos ya no son solo personas apasionadas por su ciencia, también son profesionales. En cuanto a la teoría de los números, asistimos a numerosos grandes avances:

La ley de la reciprocidad cuadrática, que establece lazos entre los números primos (sobre la que Euler teorizó y que más tarde Gauss demostró).

La distribución de los números primos.

Los avances en el último teorema de Fermat (si n es un número entero mayor que 2, entonces no existen números enteros positivos x , y y z tales que se cumpla la igualdad: $x^n + y^n = z^n$), llevados a cabo principalmente por Kummer, que logra demostrar el teorema mediante todos los exponentes inferiores a 100.

Gauss y Legendre describen el método de los mínimos cuadrados, un avance importantísimo en estadística, una rama de la probabilidad. Grassmann

desarrolla un nuevo método de estudio de las matemáticas, premisa de la teoría del espacio vectorial. Los cálculos permiten descubrir un planeta aún desconocido: Le Verrier revela la presencia y el peso de Neptuno en nuestro sistema solar.

Este siglo también lo marca el comienzo de la electricidad con Gauss, Ampere y Maxwell, con su teoría electromagnética. Por su parte, Mach lleva a cabo experimentos en física teórica, más concretamente en el análisis de las sensaciones sobre las fuerzas de inercia que servirán a cierto genio del siglo XIX.

Einstein demuestra en esta época la ley de la reciprocidad cúbica, conocida como “los enteros de Einstein”.

En el siglo XX aparecen nuevas ciencias como la topología, o la geometría diferencial o algebraica.

Se llevan a cabo estudios, impulsados especialmente por Einstein y Poincaré, junto con la teoría de la relatividad general.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es conocido y difundido el problema del bajo rendimiento en matemáticas de nuestros estudiantes de la educación básica (primaria y secundaria), que a nivel mundial, están en los últimos lugares; situación que preocupa a los docentes de la especialidad. ¿Este fenómeno es solamente en los estudiantes de la educación básica o también sucede en la educación superior y, particularmente, en los estudiantes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza de Chachapoyas?

En la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza de Chachapoyas, como se registran en las actas y registros de evaluación del curso inicial de Matemática Básica correspondientes a los alumnos del primer ciclo de los años 2011 al 2015, en promedio, más del 50% de los estudiantes han desaprobado el curso y las calificaciones de quienes aprobaron están entre 11 y 14. Muy pocos o ninguno en algunas actas logran

calificaciones de 15 o 16. Las mencionadas notas evidencian el bajo rendimiento académico de los alumnos en el curso de Matemática Básica durante tales años o tales notas no reflejan resultados en situaciones reales.

La situación anterior ha inducido a indagar y detectar las causas de este bajo rendimiento. Para ello, a través de sendas encuestas y entrevistas a estudiantes de los referidos años académicos, de la especialidad de primaria, y a docentes que imparten dicha asignatura, se han obtenido informaciones significativas y confiables respecto a los contenidos del curso, a las metodologías que aplican los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje y a las formas y procesos de evaluación de los logros alcanzados en el desarrollo del curso de Matemática Básica.

Se detecta que al iniciar el desarrollo del curso, la mayoría de docentes no aplican una evaluación diagnóstica (prueba de entrada o de requisitos) y los pocos que la aplican lo hacen mediante preguntas orales, que no reflejan ni facilitan al docente conocer el nivel académico de sus estudiantes.

Los docentes, normalmente durante el semestre y con mayor frecuencia, aplican pruebas escritas o prácticas quincenales tipo desarrollo y con ejercicios tipos operativos. Además, en su totalidad manifiestan desconocer la coevaluación y pocos conocen y aplican la autoevaluación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, dan prioridad a la evaluación de salida antes que a la de proceso. Generalmente aplican la heteroevaluación.

Los estudiantes, en su mayoría, consideran que los docentes conocen y dominan los contenidos y tienen suficiente experiencia en el dictado del curso, son matemáticos con estudios de maestría y son exigentes con actitudes que van más allá de lo que enseñan y, al detectar errores en el desarrollo de las pruebas de evaluaciones sólo hacen algunas anotaciones que no son suficientes para que el alumno entienda y supere los errores o las deficiencias que muestran en el aprendizaje del curso; es decir, sólo les interesan los resultados y no lo utilizan como instrumentos que orientan hacia una mejora de los aprendizajes.

De entrevistas realizadas a algunos alumnos que llevaron Matemática Básica, referente al conocimiento que tienen del curso, manifiestan que en el primer ciclo de estudios les pareció complicado entender muchos conceptos y propiedades de matemática debido a la insuficiente formación matemática que tienen de la secundaria. Por su parte los docentes, respecto al aprendizaje de los alumnos en temas de matemática, consideran que muchos de ellos carecen de conocimientos básicos de la matemática por lo que es difícil llegar a desarrollar a plenitud los contenidos programados en el curso de la matemática básica y, por razones de tiempo, no aplican formas adecuadas de evaluaciones conducentes a mejorar aprendizajes y rendimientos en el curso.

Finalmente, respecto a los contenidos, de los análisis comparativos de diversos sílabos de la matemática básica que se ofrecen como cursos iniciales en especialidades similares o afines de otras universidades, resumiendo, se tiene: En el área de ciencias los sílabos del curso de matemática básica del primer ciclo de otras universidades nacionales se observa que los contenidos de los capítulos de cálculo y numeración son similares. Además a través de entrevistas y encuestas a colegas de estas universidades de provincias coinciden en señalar que los alumnos que estudian el curso de matemática básica del primer ciclo presentan serias deficiencias en cuanto a la realización de operaciones básicas del álgebra, operaciones de fracciones, en factorización, confunden las leyes de los signos, no comprenden contenidos cuando leen problemas, no saben diferenciar conceptos y propiedades, etc. Es por tal motivo que se hace un desarrollo muy superficial, con metodologías no apropiadas y con técnicas de evaluación no conducentes a mejorar el aprendizaje. Este mismo problema se observa en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza de Chachapoyas.

1.4. DESCRIPCIÓN ARGUMENTADA DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

1.4.1. Diseño de la Investigación

Tipo de investigación: Básica.

Diseño: Descriptivo con propuesta.

Diseño gráfico:

RP.....x...y

Donde:

RP= realidad problemática.

X= cuestionario

Y= programa de psicopedagogía.

Población: Estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional "Toribio Rodríguez De Mendoza" de Chachapoyas

Muestra: Igual a la población por ser menor a 30.

Métodos, técnicas y materiales.

Métodos:

Los métodos utilizados fueron:

- Método histórico lógico. Lo histórico está relacionado con el estudio de la trayectoria real de los fenómenos y acontecimientos en el curso de una etapa o período.

Lo lógico se ocupa de investigar las leyes generales del funcionamiento y desarrollo del fenómeno, estudia su esencia.

Lo lógico y lo histórico se complementan y vinculan mutuamente. Para poder descubrir las leyes fundamentales de los fenómenos, el método lógico debe basarse en los datos que proporciona el método histórico, de manera que no constituya un simple razonamiento especulativo. De igual modo lo histórico no debe limitarse sólo a la simple descripción de los hechos, sino también debe descubrir la lógica objetiva del desarrollo histórico del objeto de investigación.

- Método inductivo-deductivo. La deducción va de lo general a lo particular. El método deductivo es aquél que parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento

lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez. Se puede decir también que el aplicar el resultado de la inducción a casos nuevos es deducción.

El método inductivo: La inducción va de lo particular a lo general. Empleamos el método inductivo cuando de la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales, o sea, es aquél que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular.

La inducción es un proceso mental que consiste en inferir de algunos casos particulares observados la ley general que los rige y que vale para todos los de la misma especie.

- Método empírico. El método empírico-analítico es un método de observación utilizado para profundizar en el estudio de los fenómenos, pudiendo establecer leyes generales a partir de la conexión que existe entre la causa y el efecto en un contexto determinado.

Técnicas: Encuesta a docentes, con su guía de encuesta.

Test o prueba a estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza” de Chachapoyas.

Materiales:

Computador, impresora, fotocopidora. Libros, útiles de escritorio.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

MATAMALA R. (2009) En su tesis: LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS POR EL PROFESOR DE MATEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA MEDIA Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE HABILIDADES INTELECTUALES DE ORDEN SUPERIOR EN SUS ALUMNOS Y ALUMNAS; concluye:

- En relación al procesamiento profundo de la información, no hay diferencias significativas, entre los grupos. El estilo de aprendizaje profundo está desarrollado de manera similar en los tres grupos.
- En el estilo elaborativo sólo se aprecian diferencias significativas entre P2 y P3. Los alumnos del grupo P2 son más elaborativos en el procesamiento de la información.
- En el procesamiento superficial, no existen diferencias significativas entre P1 y P2. En cambio, existen diferencias significativas entre P1 y P3, en este caso los alumnos del grupo P3 en relación al grupo P1, utilizan más las estrategias del tipo superficial, similar situación se registra entre P2 y P3, donde los alumnos del grupo P3, privilegian las estrategias de procesamiento superficiales en relación con el grupo P2.
- En relación al estudio metódico no hay diferencias significativas entre los tres grupos.
- En general se aprecia que, si bien algún curso había logrado mejores puntajes en algunos estilos, estos se vieron compensados cuando se agregó el otro curso.

AREDO M. (2012) En su tesis: "MODELO METODOLÓGICO, EN EL MARCO DE ALGUNAS TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS, PARA LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE FUNCIONES REALES DEL CURSO DE MATEMÁTICA

BÁSICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA”; concluye:

1. En la evaluación de entrada la mayoría de estudiantes tiene una valoración de un conocimiento muy deficiente y deficiente acerca de funciones reales; y en la evaluación de proceso los estudiantes mejoran sus grados de conocimientos en la comprensión de los conceptos de funciones reales, superando deficiencias de la evaluación de entrada.
2. El repaso de conceptos previos o requisitos con motivaciones hacia el tema de funciones reales les permitió a los estudiantes comprender y mejorar sus aprendizajes que tuvieron en la evaluación de entrada.
3. La actitud de los integrantes de cada grupo de compartir sus conocimientos y materiales dentro del grupo les permitió que el trabajo sea más eficaz; es decir, esta actitud del estudiante, colectiva e individual, cualitativamente fue el eje fundamental del aprendizaje de las funciones reales.
4. La metodología activa y colaborativa, en el proceso de la enseñanza – aprendizaje, produjo cambios significativos en los estudiantes hacia la mejor comprensión de los conceptos y propiedades del tema de función real.
5. La aplicación de la coevaluación a los estudiantes en los grupos de trabajo colectivo intergrupar en el desarrollo de una de las actividades programadas les permitió prepararse en equipo con una participación activa, tener un trabajo sintético comprendido por cada uno de ellos.
6. Hay mejora en los aprendizajes de los estudiantes en la comprensión y aplicación de conceptos a situaciones reales.
7. Los estudiantes mejoraron sus niveles de aprendizaje trabajando en equipos en comparación cuando se iniciaron los trabajos grupales, el conocimiento compartido a través de los grupos de trabajo aumentó la interdependencia positiva, responsabilidad individual y en rendimiento en el aprendizaje de las funciones reales.
8. En la respuesta a las preguntas en las intervenciones orales los estudiantes demostraron la comprensión y aplicación de la parte teórica en los ejercicios,

esta evaluación también ha permitido la importancia de las preguntas sueltas de manera dinámica teniendo diversas opiniones expresadas.

9. La aplicación de la autoevaluación en el proceso de aprendizaje de cada alumno para obtener información de su actitud referente a estas características como son: su participación en clase, en sus prácticas y su responsabilidad; le permitió cumplir en la entrega de sus trabajos, en involucrarse más en la aplicación práctica de los contenidos teóricos de las funciones reales en la vida cotidiana y dar solución a los ejercicios con un procedimiento adecuado.
10. Las actividades del trabajo individual les permitió adquirir ciertos conocimientos y habilidades para que puedan interactuar de modo más efectivo en las acciones de discusión, debate y en la socialización de conocimientos teóricos.
11. El aprendizaje individual permitió a cada estudiante reflexionar sobre sus conocimientos conceptuales y procedimentales mejorando de esa manera algunos de los errores observados por ellos mismo, también el aprendizaje individual resultó muy importante para que los estudiantes piensen sobre los procedimientos que siguieron para alcanzar el aprendizaje, reflexionen sobre sus resultados y, finalmente, piensen en la socialización de esos conocimientos con sus compañeros de clase.
12. En la evaluación final se mejoró considerablemente los aprendizajes de los estudiantes alcanzándose un grado de conocimiento de bueno y muy bueno, en general superando las deficiencias de la evaluación de entrada y han mostrado mejoras de sus conocimientos que en la evaluación de proceso.

MORALES Y. y MOSQUERA C. (2016) En su tesis: RELACIÓN DEL USO DE AULAS VIRTUALES Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DEL CENTRO EDUCATIVO LOS LAURELES BARRANCA BERMEJA COLOMBIA,2015; concluyen:

La evidencia empírica presentada en las tablas y gráficos estadísticos permite afirmar que existe una relación directa y positiva entre el uso de aulas virtuales y el nivel de conocimientos teóricos de las matemáticas en estudiantes de sexto

grado del Centro Educativo los Laureles, pues el coeficiente de correlación Spearman asciende a 0,705 con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 01.

Segunda: Se está en condiciones de afirmar que existe una relación directa y positiva entre el uso de aulas Virtuales y la argumentación del Aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto grado del Centro Educativo los Laureles, por la evidencia empírica presentada en las tablas y gráficos estadísticos con un coeficiente de correlación Spearman de 0,681, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 02.

Tercera: Existe una relación directa y positiva entre el uso de aulas Virtuales y el rendimiento académico procedimental en las matemáticas de los estudiantes de sexto grado del Centro Educativo los Laureles como lo demuestra la evidencia empírica presentada en las tablas y gráficos estadísticos permite señalar que el coeficiente de correlación Spearman asciende a 0,625 luego se está en condiciones de afirmar que, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 03.

Otros hallazgos

La falta de espacios adecuados tecnológicamente retrasa el avance de los estudiantes en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

El afán por cumplir con el plan de estudios se deja de lado de la Institución descuidan estrategias Tics para un mejor desarrollo de los procesos cognitivos.

DURÁN O. (2015) En su tesis: "ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE EMPLEAN LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA EN EL INSTITUTO BELGA GUATEMALTECO"; concluye:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se determinó que en los cuatro tipos de estrategias de enseñanza aprendizaje las más usadas por los docentes de Matemática del Colegio Belga son:

Pre instruccionales: Pedir que se recuerden de la clase anterior, le sigue el determinar lo que ya saben las educandas y enlazar los temas de clase con situaciones de la vida real.

Coinstruccionales: Dar ejemplos que tienen que ver con la vida real y le sigue analogías en las explicaciones.

Resolución de Problemas: Usar las propiedades de los números y le sigue, hacer uso de diferentes estrategias de resolución, así como usar modelos.

Pos instruccionales: ejercitar constantemente y repasar los temas que no entendieron y le sigue procurar discusiones en donde participe todo el grupo.

2. Se determinó que, de acuerdo con las medias obtenidas, las estrategias de enseñanza- aprendizaje más empleadas por los educadores de Matemática en el nivel Primario son:

Pre instruccionales: Pedir a las educandas que se recuerden de la clase anterior.

Coinstruccionales: Plantear problemas desde diferentes perspectivas, realizar demostraciones, dar ejemplos que tienen que ver con la vida diaria, trabajar con las educandas de forma individual.

Resolución de problemas: Realizar estrategias para que las educandas entiendan el problema, usar el razonamiento directo, usar un modelo, resolver un problema similar pero más simple.

Pos instruccionales: Apoyar en forma individual a una educanda cuando no entiende algo, ejercitar constantemente, repasar los temas que las educandas no entendieron, variar la forma de evaluar.

3. Se estableció que las estrategias más empleadas por los educadores del nivel Medio (secundaria) en los 4 tipos de estrategias son:

Pre instruccionales: Pedir a las educandas que se recuerden de la clase anterior.

Coinstruccionales: Dar ejemplos que tienen que ver con la vida diaria y emplear analogías.

Resolución de problemas: Usar la propiedad de los números.

Pos instruccionales: Procurar que las educandas ejerciten constantemente, repasar los temas que no entendieron.

4. Al realizar el contraste de medias y aplicar la prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales se estableció que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias entre los niveles de Primaria y Secundaria de tipo Preinstruccionales, ni en las Postinstruccionales; sí existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias Coinstruccionales y de Resolución de problemas haciendo mayor uso de estrategias de estos tipos en Primaria.

5. A partir del estudio y aplicación de la prueba t se determinó que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategia preinstruccionales entre los educadores que se encuentran en un rango de 18 a 30 años con los de 31 a 50 años; pero sí existe una diferencia significativa entre los educadores que se encuentran entre los 18 a 30 años con los de más de 51 años de edad, haciendo mayor uso de estas estrategias los educadores de menos edad.

También se encontró que no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias Coinstruccionales entre los educadores que se encuentran en un rango de 18 a 30 años con los de 31 a 50 años; pero sí existe una diferencia significativa entre los educadores que se encuentran entre los 18 a 30 años con los de más de 51 años de edad, haciendo mayor uso de estas estrategias los educadores de menos edad.

Asimismo, no existe relación estadísticamente significativa en el uso de estrategias de Resolución de Problemas y estrategias postinstruccionales con la edad del docente.

6. En este estudio se determinó que las estrategias menos empleadas por los docentes del Colegio Belga son:

Coinstruccionales: Permitir el uso de la calculadora y explicar haciendo uso de las TIC, proporcionar objetos y materiales para que puedan ser manipulados, así como realiza talleres.

Resolución de Problemas: Realizar ejercicios de cálculo mental, uso de la estrategia de casos.

Postinstruccionale: Pedir a las educandas que elaboren resúmenes y que elaboren mapas conceptuales.

Por ello se hace necesario el diseño de una guía que favorezca la práctica y aplicación de estas estrategias.

2.2. TEORÍAS CIENTÍFICAS

2.2.1. Teoría APOE (Acción – Proceso – Objeto – Esquema)

Esta teoría constructivista tiene sus orígenes en las investigaciones Estado Unidenses, en donde especialistas en la investigación de matemáticas observaron largos años a los estudiantes, después de dichas observaciones continuas, concluyeron que “para que alguien se apropie de un conocimiento es necesario seguir una secuencia de construcciones mentales” (ITESO, 2003).

En la teoría constructivista APOE el objetivo principal es analizar las construcciones mentales de los estudiantes en el aprendizaje de conceptos utilizando la teoría de Piaget debido a su articulación clara de conexión entre actividad y representación con actividades concretas para desarrollar representaciones adecuadas para conceptos abstractos. Es una teoría para aprender matemáticas a través de un programa o plan de estudios para entender y comprender los procesos del aprendizaje en los intentos de ampliar el nivel de aprendizaje de las matemáticas que establece J. Piaget en la abstracción reflexiva. Los mecanismos para realizar dichas construcciones son las llamadas abstracciones reflexivas e incluyen la interiorización, la encapsulación, la coordinación y la inversión.

En esta teoría, (Kú, D., Trigueros, M., & Oktac, A., 2008), una acción consiste en una transformación de un objeto que es percibida por el individuo como externa y se realiza como una reacción a sugerencias que proporcionan detalles de los pasos por seguir. Cabe recalcar que la construcción de acciones viene a ser crucial al inicio de la construcción de un concepto. Cuando una acción, o una serie de acciones, se repiten y el

individuo reflexiona sobre ella, puede interiorizarse en un proceso. Así, el individuo puede pensar en un concepto en términos generales y sin necesidad de hacer cálculos explícitos.

Cuando un individuo reflexiona sobre las operaciones aplicadas a un proceso como un todo, realiza las transformaciones (ya sean acciones o procesos) que pueden actuar sobre él y puede construir de hecho esas transformaciones, entonces ha encapsulado este proceso en un objeto.

Con respecto al esquema, para un concepto en matemáticas es una colección coherente de acciones, procesos y objetos y otros esquemas relacionados entre sí, consciente o inconscientemente en la mente de un individuo, que se pueden utilizar en una situación problemática que tiene relación con ese concepto matemático. La coherencia se refiere a que el estudiante puede decidir si alguna situación matemática puede trabajarse utilizando el esquema.

2.2.2. Teoría de la discrepancia

La teoría de la discrepancia aporta una explicación sobre la forma en que las creencias de los estudiantes y su integración con situaciones de resolución de problemas conducen a respuestas afectivas, transferido a las matemáticas el conocer las expectativas de los estudiantes en relación a las matemáticas sería un primer paso para abordar, con acierto, su afecto durante el desarrollo de la actividad y evitar la discrepancia entre las expectativas de lo que el alumno espera y sus experiencias respecto al tipo de instrucción que recibe. Para (Mandler, G., 1989) las discrepancias son probablemente el resultado de fuertes respuestas emocionales por lo que considera a la emoción como el producto de una compleja interacción entre sistema cognitivo y el sistema biológico. En consecuencia, en la experiencia emocional intervienen la activación del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y la evaluación cognitiva responsable de la cualidad de la emoción. La activación autónoma ocurre cuando hay interrupción y discrepancia entre pensamientos y acciones. El autor antes mencionado acota que algunas emociones pueden ser manifestaciones individuales, culturales y

transculturales. En relación a la evaluación cognitiva de las emociones establece que éstas se derivan de tres fuentes: a) evaluaciones innatas como las preferencias; b) evaluaciones aprendidas culturalmente y c) evaluaciones de base estructural como por ejemplo preferencia por lo conocido frente a lo desconocido.

A partir de la perspectiva cognitiva de (Mandler, G., 1989), (Gómez-Chacón, I. M., 2007) acota que si las reacciones emocionales resultan de discrepancias entre lo que se espera y lo que se recibe como instrucción, debería ser posible rastrear y localizar las reacciones afectivas desde las creencias y las expectativas que las originan. Conocer las expectativas que los estudiantes traen a la clase de matemáticas podría ser un primer paso para incorporar lo afectivo en el proceso de aprendizaje, en el caso de la teoría en referencia el autor lo circunscribió al desarrollo del proceso de resolución de problemas.

2.2.3. Teorías de la enseñanza de las matemáticas

El propósito de la enseñanza de las matemáticas no es solo que los niños aprendan fracciones , decimales , unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es saber el sistema de numeración y manejar las cuatro operaciones básicas para poder resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida diaria.

Con el pasar de los años, según la psicología, el estudio de las matemáticas se ha realizado desde diferentes puntos de vista, a veces enfrentados, subsidiarios de la concepción del aprendizaje en la que se apoyan. Al inicio de la psicología científica hubo un enfrenamiento entre los que defendían el aprendizaje por habilidades matemáticas en base a la práctica y el ejercicio y los que defendían el aprender unos conceptos y una forma de razonar antes de pasar a la práctica y que su enseñanza, por lo que se debía basar fundamentalmente en la significación o en la comprensión de los conceptos. Hay diversas teorías que fundamentan la enseñanza de las matemáticas, como las siguientes:

Teoría del aprendizaje de Thorndike. Según Ruiz (2011), teoría asociacionista, cuya ley del efecto fue muy influyente en el diseño del currículo de las matemáticas elementales en la primera mitad de este siglo. Los conductistas propusieron un aprendizaje pasivo, producto de repetición por asociaciones estímulo-respuesta y una acumulación de partes aisladas, que estaban referidas a la práctica y refuerzo en tareas memorísticas, sin que se viera necesario conocer los factores pre - instrumentales a esta práctica ni brindar una explicación general sobre la estructura de los conocimientos a aprender.

Browell (1947), se opuso a estos aportes. Él defendía el aprendizaje significativo de las matemáticas cuyo objetivo principal tenía que ser la comprensión y no los procedimientos mecánicos del cálculo.

Piaget, también estuvo en contra de los aportes asociacionistas, y estudió las operaciones lógicas a las que consideró prerrequisitos para la comprensión del número y de la medida. Aunque a Piaget no le preocupaban las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, muchas de sus teorías siguen activas en la pedagogía elemental incorporándose al mundo escolar de forma sustancial. No obstante, su afirmación de que las operaciones lógicas son un prerrequisito para construir los conceptos matemáticos, ha sido contestada desde teorías más recientes que defienden un modelo de integración de habilidades, siendo importantes tanto el desarrollo de los aspectos numéricos como los lógicos.

Ausubel, Bruner, Gagné y Vygotsky y otros, se preocuparon por el aprendizaje de las matemáticas y por explicar que es lo que manifiestan los niños cuando realizan una actividad matemática, para considerar aspectos cognitivos internos y no referidos a la conducta observable.

Por eso nos centramos en la teoría de la absorción y la teoría cognitiva, postulando diferencias en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere este y qué significa saber.

2.2.3.1. Teoría de absorción

Según Ruíz (2011), esta teoría afirma que el conocimiento se adquiere desde el mundo exterior con diferentes formas de aprendizaje:

- Aprendizaje por asociación: según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, principalmente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más elemental, aprender datos y técnicas es establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es asociar una respuesta específica a un estímulo concreto. Dicha teoría parte del supuesto de que el conocimiento matemático es un conjunto de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.
- Aprendizaje pasivo y receptivo: Está referido a copiar datos y técnicas sin tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, es decir, se trata de un proceso pasivo. El aprendizaje es registrada en la mente por repetición, se trabaja bajo el slogan: “La práctica conduce a la perfección”.
- Aprendizaje acumulativo: para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en almacenar datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones, es decir, la ampliación del conocimiento es, básicamente un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.
- Aprendizaje eficaz y uniforme: la teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños no tiene saberes previos y se les puede brindar información con facilidad, rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

- Control externo: el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro debe monitorear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje es externa al niño.

2.2.3.2. Teoría cognitiva

Según Ruíz (2011), la teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de información. Lo más importante del conocimiento es la estructura, es decir, elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo sistematizado y significativo. Esta teoría refiere que la memoria no es fotográfica, sino que almacenamos relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares, de esta forma, la memoria puede registrar bastante información de una manera eficiente y económica. Al igual que en la teoría anterior, también nombraremos diferentes aspectos en la adquisición del conocimiento:

- Construcción activa del conocimiento: según esta teoría el aprendizaje no se limita a ser una simple absorción y memorización de información del exterior. El crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación o por integración de información ya existente, implica una construcción activa.
- Cambios en las pautas de pensamiento: según esta teoría, la adquisición del conocimiento es algo más que la simple memorización de información, en otras palabras, la comprensión aporta puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.
- Límites del aprendizaje: la teoría cognitiva señala que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los estudiantes construyen

su comprensión matemática mediante un proceso pausado. En consecuencia, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual.

- Regulación interna: la teoría cognitiva señala que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo, es decir, los alumnos presentan curiosidad natural por descubrir el sentido del mundo. A medida que su conocimiento va creciendo, los alumnos buscan espontáneamente retos cada vez mayores. La mayoría de los niños pequeños abandonan las tareas que no encuentran interesantes, no obstante, cuando trabajan en problemas que captan su interés, ellos dedican una gran cantidad de tiempo hasta llegar a dominarlos.

Asimismo la teoría cognitiva se basa en que el alumno es el centro de atención, su participación es activa en clase, la comunicación entre alumno y profesor es bidireccional y el aprendizaje de los contenidos está ligado a situaciones cotidianas lo cual esto generaría en los alumnos un aprendizaje significativo.

Actualmente consideramos que la tendencia del método de enseñanza está ligada más a la teoría cognitiva que a la teoría de la absorción puesto que la memoria tiene un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas pero no es el objetivo de la materia.

2.3. ENFOQUES TEÓRICOS

2.3.1. La enseñanza de las matemáticas

Los movimientos actuales que investigan en el campo de la Didáctica de las Matemáticas, se centran directamente en los procesos del pensamiento matemático y en las maneras en que las personas llegan a comprender las estructuras de las matemáticas.

Dichos movimientos están mejorando los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Durante muchas décadas, los matemáticos y los educadores que se dedicaban a mejorar el poder intelectual de la

enseñanza de las Matemáticas fueron incapaces de encontrar algo interesante en la labor de los psicólogos. Esto no es de extrañar, dado que los psicólogos normalmente lo único que intentaban era conseguir que los contenidos matemáticos encajasen en las leyes generales de los procesos de aprendizaje más bien que intentar comprender los procesos particulares del pensamiento matemático. De esta necesidad aparece un área de conocimiento para la enseñanza de las Matemáticas que basa su trabajo de investigación tanto en la estructura del contenido como en los principios de la cognición del aprendizaje, me refiero a la Didáctica de las Matemáticas.

La enseñanza de las Matemáticas ha estado muy determinada no solo por la estructura interna del conocimiento matemático, sino por objetivos de desarrollo cognitivo general. Las Matemáticas contribuyen al desarrollo de capacidades cognitivas abstractas y formales, de razonamiento, abstracción, deducción, reflexión y análisis.

Las matemáticas han de contribuir a la obtención de objetivos generales siempre vinculados al desarrollo de las capacidades cognitivas. También tenemos que resaltar la importancia que tienen las Matemáticas como conjunto de procedimientos para resolver problemas en muy diferentes campos, para poner de relieve aspectos y relaciones de la realidad no directamente observables y predecir hechos, situaciones o resultados antes de que se produzcan. Estos dos aspectos de las Matemáticas, el funcional y el formativo, son complementarios y no se pueden separar.

En la sociedad actual es imprescindible manejar objetos matemáticos y relacionarlos con situaciones de la vida corriente. Según progresa el desarrollo cognitivo del alumno éste requiere unas matemáticas más complejas. De acuerdo con la naturaleza de las matemáticas, en cuanto a lenguaje formal, debe tener características propias y la capacidad de elaborar y comunicar los conocimientos. A lo largo de la educación, las Matemáticas deben desempeñar un papel formativo básico de capacidades intelectuales, un papel aplicado y un papel instrumental.

De las consideraciones que hemos expuesto sobre el modo de construcción del conocimiento matemático, así como las funciones educativas de esta área se siguen los principios de selección y organización de sus contenidos:

- Las matemáticas deben ser presentadas a los alumnos como un conjunto de conocimientos y procedimientos que han evolucionado a lo largo del tiempo y que con seguridad deben seguir evolucionando. Debemos dejar claro su aspecto inductivo y constructivo de los conocimientos matemáticos. En el aprendizaje de los alumnos se debe reforzar el uso del razonamiento empírico inductivo junto con el uso del razonamiento deductivo y de la abstracción.
- Es imprescindible relacionar los contenidos matemáticos con la experiencia de los alumnos y presentarlos en un contexto de resolución de problemas. Gracias a la posibilidad de abstracción, simbolización y formalización que tienen las matemáticas se debe hacer ver a los alumnos que son un conocimiento que sirve para tratar una información que de otro modo resultaría imposible.
- La enseñanza de las matemáticas ha de responder a sus objetivos educativos:
 - Al establecimiento de destrezas cognitivas de carácter general, con la posibilidad de ser utilizadas en un amplio campo de casos particulares.
 - A su carácter como un útil, de modo que los alumnos apliquen sus conocimientos en situaciones de la vida cotidiana.
 - A su valor instrumental, sin duda cambiante según avanza los tramos de la educación.

El desarrollo de la capacidad cognitiva de los alumnos lleva consigo el avance en el proceso de construcción del conocimiento matemático, alcanzando niveles intermedios de abstracción, simbolización y formalización.

Hay que reconocer que los contenidos más complejos, formales y deductivos muchas veces están fuera del alcance de la comprensión de muchos

alumnos. Debemos mantener la prioridad del trabajo práctico e intuitivo, de potenciar el cálculo mental y la capacidad de estimación de resultados y magnitudes. También debemos utilizar actividades de grupo que favorezcan la discusión, la confrontación y la reflexión sobre las experiencias matemáticas.

Debemos prestar mucha importancia al desarrollo de estrategias personales de resolución de problemas antes de darles a conocer las estrategias expertas. También tenemos que decir que es muy importante que los alumnos conozcan distintas representaciones de un mismo objeto, cuantas más conozcan mejor será la comprensión de ese objeto matemático.

De acuerdo con todo esto, en los contenidos básicos del currículo hay que otorgar un lugar prioritario a los procedimientos o modos de saber hacer:

- Desarrollo de habilidades para la comprensión y posterior uso de diferentes lenguajes matemáticos.
- Obtención de rutinas y algoritmos con propósitos concretos.
- Desarrollo de estrategias heurísticas.
- Desarrollo de las competencias en la toma de decisión de qué usar para la resolución de un problema

La evolución normal de la sociedad obliga a una reflexión permanente acerca del papel de las matemáticas y acerca de los contenidos que han de transmitirse.

Debemos tener en cuenta dos recomendaciones dadas por la Internacional Commission on Mathematical Instruction (ICMI) acerca de los contenidos que han de transmitirse:

- El conocimiento matemático básico debe estar más generalizado y a la vez más extendido en unos determinados temas, sin que nos asuste su aparente simplicidad.
- Los desarrollos más especializados corresponderán a subgrupos específicos de alumnos y lo serán en virtud de opciones que se justifiquen por razones varias y no sólo por su utilidad.

Vamos a describir, a nuestro parecer, algunos aspectos que pueden modificar la enseñanza de las matemáticas:

- Aunque ya se ha cambiado bastante, nosotros pensamos que todavía se debe seguir cambiando ya que, en muchos tramos de la educación, se insiste en la adquisición y en la memorización de hechos, datos y resultados matemáticos. Si pensamos en la práctica de las matemáticas se ponen de relieve como rasgos característico de la construcción matemática los procesos de descubrimiento e invención.
- Es muy difícil que se modifique un programa oficial de matemáticas y nos podemos encontrar con que los alumnos pueden encontrarse estudiando objetos independientemente de su utilidad real. Debemos poner de relieve que el pensamiento rutinario tiene poca importancia en matemáticas.
- En el estudio de las matemáticas no se ha estimulado suficiente el trabajo por extraer consecuencias de resultados ya conocidos. Casi siempre se sigue el esquema: principios – definiciones, propiedades, teoremas, poniendo un énfasis excesivo en conocer todos y cada uno de los pasos que permiten obtener una conclusión.
- Hoy en día seguimos encontrándonos con clases de matemáticas donde los alumnos están dentro de un círculo cerrado libro, lápiz, cuaderno del alumno (individualizado). Se deja fuera la discusión de ideas, la elaboración y revisión de conjetura, la comunicación de pensamientos entre los alumnos y entre éstos y el profesor. Hay que dejar claro que el trabajo del matemático aun teniendo un fuerte carácter individual, es un trabajo compartido. Cada vez se hace más necesario el trabajo en equipo con el fin de hacer avances en la investigación.
- Se debe cambiar la formación de los profesores de matemáticas. Es necesario el conocimiento de la psicología del conocimiento en matemáticas. Los avances en este campo proporcionan una mejor

información de cómo los alumnos adquieren conocimientos y desarrollan sus pensamientos.

- Se sigue esperando de las matemáticas, y por tanto de sus profesores, que estén encargados de juzgar competencias generales y clasificar a los alumnos en inteligentes y torpes. Sigue habiendo una presión social hacia el trabajo de los profesores de matemáticas. Es necesario seguir rechazando con más fuerza el papel de las matemáticas como una disciplina discriminadora y selectora intelectual de los alumnos. Muchos profesores han descubierto que dependiendo de su actitud educadora todos sus alumnos, en mayor o menor medida, pueden hacer matemáticas y disfrutar con ellas.

Aparte de lo que hemos dicho anteriormente, nos parece necesario hacer un análisis sobre las dificultades de origen externo:

- La actitud con la que cualquier persona se enfrenta a un problema de matemáticas puede ser la causa de una dificultad para la resolución de dicho problema. Actitudes como el miedo al fracaso, a la equivocación, el miedo al ridículo, el deseo de terminar pronto la actividad, la ansiedad, la apatía, son algunas de las actitudes que pueden provocar una dificultad añadida al quehacer matemático (Guzmán, M., 1991). Nos hace pensar que debemos apostar por una metodología que favorezca una actitud positiva hacia las matemáticas, consiguiendo disfrutar, adquiriendo seguridad en la aplicación de los conocimientos y reconociendo su utilidad. El informe (Cockcroft, W.H., 1985), según el cual el elevado rechazo que experimentan los alumnos ante las matemáticas es el origen de las dificultades de su comprensión. No podemos olvidar la importancia que tiene la confianza en sí mismo y la autoestima según indica sobre el rendimiento en matemáticas dicho informe. Como ya hemos dicho anteriormente, la sociedad asigna a las matemáticas una dificultad y complejidad que crea una barrera adicional que posiblemente incremente las dificultades propias de esta

disciplina. Si a las propias dificultades que ya tienen las matemáticas de por sí añadimos una actitud temerosa lo único que se puede conseguir es un mayor rechazo hacia las matemáticas. Por tanto una actitud positiva y abierta hacia las matemáticas es una postura que genera enormes beneficios a la hora de hacer matemáticas.

- Por otro lado, el lenguaje natural nos permite transmitir sentimientos, estados de ánimo, etc. Esta ambigüedad del lenguaje natural se convierte en un sistema claramente inapropiado para las matemáticas, ya que éstas requieren plantear y describir situaciones claras, unívocas, que signifiquen siempre lo mismo cualquiera que sea el contexto en el que deban expresarse. Entre el lenguaje natural y el lenguaje matemático formalizado, existe un lenguaje intermedio que se utiliza para explicar y mostrar la actividad propia de las matemáticas. Sin embargo hay dificultades ya que al haber un cierto solapamiento entre ambos existen palabras en común que tienen distintos significados. Por todo esto aparecen ciertas dificultades en la comprensión del lenguaje matemático, precisamente por esa diversidad de matices admisibles en el lenguaje natural al cual estamos tan acostumbrados, que no son aceptables en el lenguaje matemático, sometido necesariamente a una precisión semántica y una construcción sintáctica más rigurosa (Guzmán, M., 1991).
- Según (Guzmán, M., 1991), al igual que nuestra percepción sensorial está influida por ciertos parámetros que nos incitan a percibir unas sensaciones antes que otras, en nuestra percepción mental existen ciertos surcos que nos encaminan a razonar de una forma y no de otra. Son predisposiciones mentales y cognitivas. Por todo esto, es normal que la intuición nos encamine a razonar de forma automática siguiendo ciertos moldes que en muchas ocasiones nos conducen a error,

provocando un conflicto entre la intuición del alumno y la lógica del razonamiento matemático.

- Por último queremos resaltar otro factor externo, no menos importante que los anteriores a tener en cuenta con las dificultades de la enseñanza de las matemáticas. Es evidente que los diferentes desarrollos cognitivos de los alumnos van a condicionar la enseñanza de las matemáticas. Muchas veces se pretende enseñar contenidos matemáticos abstractos a alumnos que no han consolidado el pensamiento formal. Las metodologías a utilizar deben contemplar la atención a la diversidad y la adecuación de los contenidos con los niveles de desarrollo cognitivo, ya que si no se irán generando lagunas conceptuales desde las primeras etapas del aprendizaje.

Estas dificultades externas plantean la necesidad de diseñar situaciones didácticas que tengan en cuenta todas estas problemáticas que hemos visto.

La actividad por excelencia de un matemático es resolver problemas. Ya en tiempos de los griegos había un interés por las formas de abordar y resolver una situación problema. Es (Polya, G., 1945), en primer lugar, cuando hace un gran trabajo sobre la heurística en la resolución de problemas, y más tarde la National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) en 1980 quienes plantean que la resolución de problemas sea el principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas.

Debido a que se da hoy día más importancia a los procesos que a los conceptos la resolución de problemas toma gran importancia. Los métodos del pensamiento son más importantes para nuestro conocimiento matemático que los meros conceptos que generan un conocimiento concreto y estático. Según (Guzmán, M., 1991) “el saber matemático es mucho más un saber de método que de contenido”.

Según Polya el plan para resolver problemas debe ser:

- Comprender el enunciado.
- Concebir un plan.
- Ejecutar un plan.
- Examinar la solución obtenida.
- Para Guzmán el esquema debe ser:
- Familiarizarse con el problema.
- Búsquedas de estrategias.
- Llevar adelante la estrategia.
- Revisar el problema y sacar consecuencias.

Incluyendo en su segundo paso algunas estrategias del quehacer matemático:

- Empieza por lo fácil.
- Experimenta.
- Hazte un esquema, una figura, un diagrama.
- Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
- Busca un problema semejante.
- Inducción.
- Supongamos el problema resuelto.
- Supongamos que no es cierto...

Tenemos que decir que existen numerosas heurísticas que pueden facilitar la resolución de problemas.

Para (Bautista, A., 1987), la elección de una metodología basada en la resolución de problemas ha de permitir a los alumnos la asimilación y transferencia de conceptos y el desarrollo de estrategias de pensamiento. Así pues una estrategia didáctica de este tipo requiere plantearse cuatro objetivos fundamentales:

- Que los alumnos asimilen informaciones, conceptos y principios.
- Que sean capaces de transferirlos para solucionar problemas globales.
- Que los alumnos analicen y sinteticen situaciones problemáticas.

- Que los alumnos adquieran y desarrollen estrategias de resolución de problemas.

Bajo estos objetivos debemos decir qué entendemos por situación problema. Una situación problema ha de estar basada fundamentalmente en el contexto de aprendizaje del alumno con el fin de hacerle reflexionar y debe estar relacionada con los intereses, motivaciones y el contexto social del mismo.

Vamos a dar algunas consideraciones particulares de las situaciones problema:

- En una situación problema las cuestiones se organizan a propósito de los datos, de formular hipótesis, de inferir un resultado. Se trata de estudiar si algunas informaciones no contenidas en un documento se pueden deducir de otras. También si el enunciado del problema se puede construir a partir de informaciones dadas, organizadas o no en tablas, gráficas, etc.
- La situación problema puede ser diseñada para investigar las informaciones pertinentes relativas a una cuestión. Como puede ser determinar el presupuesto necesario para preparación de una investigación. Estudiar el desarrollo en importancia y peso por parte de los alumnos. Investigar en diversos periódicos con el fin de comparar los precios de ciertos artículos, el Estudio de los problemas tradicionales incompletos.
- Las situaciones problema no se definen en función de una progresión.
- El desarrollo de una situación problema está en función de las dificultades por parte de los alumnos, dificultades de la pertinencia de las informaciones, dificultades a la hora de ordenar las informaciones convenientemente.

Por último vamos a ver algunas consideraciones de donde pueden proceder las dificultades más comunes que encuentra un alumno en la resolución de las situaciones problema:

- Dificultades de origen lingüístico, en la decodificación del enunciado.
- La no localización de las fórmulas.
- El bloqueo afectivo, ante una tarea supuestamente compleja.
- La desorganización de tareas, de cadenas de operaciones y del orden de contestación de las preguntas.
- Concebir un único método de resolución.
- Concebir que el aprendizaje se produce por repetición. Cualquier variación respecto al enunciado típico es una fuente de errores.
- La falta de transferencia del modelo de resolución de una familia de problemas a otra próxima.
- La corrección individual se reduce al “bien” o “mal” y la colectiva la hace el profesor o un compañero.
- La falta de comparación entre soluciones distintas, ni se reflexiona sobre las falsas.

A la vista del desarrollo que ha experimentado la enseñanza de las matemáticas y la implantación de las nuevas tecnologías en la educación, tenemos que hacer una reflexión sobre la incidencia que tienen en la enseñanza de las matemáticas programas informáticos como Geometer's Sketchpad.

2.3.2. Procesos numéricos y cálculo

De acuerdo con (McCloskey M, Caramazza A, Basilli A., 1985) las funciones cognitivas relacionadas con operaciones matemáticas se agrupan en dos sistemas conocidos como: *Sistema de procesamiento numérico* responsable de la comprensión y producción de números en modo oral y escrito. *Sistema de cálculo* encargado de la comprensión y el recuerdo del simbolismo y los

principios matemáticos, al igual que de la ejecución de los procesos numéricos.

2.3.2.1. Sistema procesamiento numérico

Este sistema al igual que el alfabético o del lenguaje es un sistema de símbolos en el que los números representan cantidades que nos permiten la comunicación mediante esos símbolos y el uso de éstos en operaciones matemáticas. La lectura de símbolos alfabéticos y numerales puede hacerse a través de dos rutas: la léxica directa, mediante la cual se accede al significado de los números sin ningún otro procedimiento, y la ruta indirecta que en relación a las palabras requiere la utilización de las reglas de conversión grafema-fonema (CGF) y en el caso de los números exige el uso de algoritmos de conversión o las denominadas reglas de composición y descomposición numérica. Aunque los dos sistemas de procesamiento funcionan con símbolos, uno con palabras y otro con números, y aunque se estableciera la similitud en rutas de lecturas el paralelismo entre ambos procesamiento no está totalmente demostrado, por el contrario se encuentran diferencias significativas en relación a las características distintivas de los números arábigos.

Una diferencia entre ambos sistema de procesamiento es que los números no necesitan la representación léxica o interna, de necesitarla habría que establecer una secuencia infinita de representaciones. Al parecer para leer y comprender un número lo que se requiere es conocer los diez primeros dígitos y las reglas de combinación de éstos con las cuales se forman unidades mayores, sin olvidar los otros aspectos que conforman nuestro sistema numérico que de acuerdo a Salguero y Alameda (2003) son: *Primitivos lexicales* o denominaciones para los números del 1 al 10, el 100 y el 1000. *Decenas* que resultan de la combinación del nombre del primitivo correspondiente y el sufijo ante exceptuando el veinte y el treinta. *Particulares* o formas verbales irregulares que en lengua castellana estarían referidas a números del 11 al 15 y el quinientos. *Procedimiento combinatorio* o reglas

combinatorias que se estructuran a partir de las relaciones entre suma y multiplicación, ejemplo de ello sería el 937, que se puede expresar como: $9 \times 100 + 30 + 7$.

Otros aspectos a considerar en el dominio del sistema de procesamiento numérico lo constituyen la distinción entre conocimiento numérico léxico y la representación de la cantidad o procesos léxicos y semánticos. El primero está referido al uso de los números sin la elaboración de la cantidad o aplicación de un algoritmo como en el caso de una dirección en el que se ubica número de calle y vivienda, los números vinculados a fechas históricas o los asociados a aspectos personales como teléfono, cumpleaños, claves bancarias, identificación personal, entre otros. También pueden encontrarse números que se destacan por su uso y significado particular, este es el caso del número 12 de representación léxica directa asociada a una cantidad exacta de elementos (una docena), a lapsos de tiempo doce meses del año, doce horas de un día. Aunque los números pueden tener múltiples significados por asociación a hechos, lo que representaría un conocimiento cualitativo, también tienen como referente la cantidad exacta que cada uno representa. El proceso sintáctico o procedimiento numérico sintáctico se circunscribe a las relaciones entre los dígitos que forman un numeral.

En el estudio del procesamiento numérico la Psicología Experimental aporta información sobre factores o variables que inciden en este tipo de procesamiento al utilizar como medida el tiempo de respuestas, con este procedimiento se han podido identificar factores o efectos que inciden directamente en el reconocimiento de un número. En este rubro de investigación de acuerdo a (Salguero, M. P., 2007) en este rubro destaca el estudio del *efecto frecuencia* en el uso de los números desarrollado por Brysbaert en 1995, quien utilizando la técnica de seguimiento de los movimientos oculares, aporta que los sujetos tienen fijaciones oculares más largas con los números de uso menos frecuentes que con los más frecuentes, aunque se le objeta que la medida de frecuencia se basó en una escala subjetiva con las puntuaciones de una muestra conformada por 20 sujetos.

Posteriormente, en tareas de lectura (*naming*) y de identificación (*desenmascaramiento progresivo*) se confirma que los números de mayor frecuencia precisan menos tiempo de reconocimiento. También se ha encontrado la existencia de un efecto de facilitación semántica (*priming semántico*) de acuerdo al cual el tiempo de reconocimiento de un número se reduce si va precedido de una palabra a la cual se asocia o relaciona (Alameda, J. R., Cuetos, F. y Brysbaert, M., 2003). También se han demostrado los efectos asociados a la *magnitud* del número y la repetición en la lectura de números arábigos con los que se demuestra que la frecuencia en el número influye positivamente en el tiempo de reconocimiento de éstos.

Otros estudios han demostrado el *efecto de la distancia* en el reconocimiento de los dígitos relativo al tiempo requerido para decidir, entre dos números, cuál es el mayor o menor, encontrándose que el tiempo de respuesta es menor o disminuye a medida que la distancia entre los dos números aumenta, en consecuencia diferenciar 9 de 2 tomara menos tiempo que diferenciar entre 3 de 5. Este efecto también se aprecia al comparar cantidades no numéricas como líneas, barras o puntos. Hallazgos experimentales demuestran que la presencia del efecto distancia es consistente pues se observa tanto en la comparación de números de un dígito (Moyer, R. S. y T. Landauer. T.) Como en los de varios dígitos. En relación a la escritura de los números se aprecia que el efecto distancia es independiente de la modalidad en la que se expresa la cantidad pues está presente en los números escritos en notación arábica al igual que en los escritos con símbolos alfabéticos.

El *efecto longitud* de la sílaba es otra variable a considerar en el procesamiento numérico, su influencia se sustenta en la idea de que los estímulos visuales antes de ser procesados son transformados en un código auditivo-verbal o fonológico, de acuerdo a lo cual el tiempo de procesamiento de los numerales estará sujeto al número de sílabas o extensión de la palabra que designa a cada número o nombre del número, en lo que habrá que considerar diferencias idiomáticas. Por otra parte, las evidencias empíricas señalan que este efecto también incide en la realización de tareas de cálculos, al respecto se señala que las puntuaciones en pruebas de

inteligencia aritmética son más altas en idiomas cuyos dígitos son de menor extensión silábica. (Salguero, M. P., 2007).

De igual importancia es el llamado *efecto de congruencia* de acuerdo al cual las respuestas serán más rápidas si existe congruencia entre los códigos internos y de respuesta, es decir cuando los dígitos pueden ser asignados a una respuesta que se corresponde con su lugar en el rango. Al hacer comparaciones entre dos dígitos (entre 2 y 3) será más fácil determinar que 2 es más pequeño porque se sitúa en el extremo bajo del rango de los dígitos, de lo que se obtiene que a mayor distancia del cero mayor será la dificultad de la tarea. Este efecto es menos consistente que los anteriores pues puede ser disminuido o anulado por varios factores, entre ellos los culturales relativo a la orientación o dirección de la escritura.

En castellano al leerse en dirección izquierda derecha se produce una asociación entre números pequeños hacia el extremo izquierdo y números más grandes hacia el extremo derecho. Estudios en contextos donde la lectura sigue una dirección contraria al español como en la cultura árabe se obtienen resultados inversos, lo grande se asocia con la izquierda y lo pequeño con la derecha. (Dehaene, S., Bossini, S. y Giraux, P., 1993). Estas y otras investigaciones llevan a considerar que algunos números disponen de representación mental independiente, en consecuencia tienen su propia entrada léxica, por lo que es posible acceder a su significado (cantidad o concepto) a través de una ruta directa, sin utilizar los algoritmos de conversión porque son sensibles a los efectos de frecuencia y de priming semántico.

En el mundo académico las variables que subyacen al procesamiento numérico deberían ser aspectos claves en los lineamientos u orientaciones curriculares para la planificación y desarrollo del aprendizaje en matemática, especialmente desde la escuela infantil a la primaria donde al parecer se avanza progresivamente de nociones básicas al cálculo, las fracciones y la geometría.

En el proceso de enseñanza–aprendizaje del sistema numérico habría que tomar en cuenta otros criterios además de la magnitud del número, criterio de acuerdo al cual, de las cantidades menores se avanza hacia la comprensión y

representación de cantidades mayores. Un criterio o condición muy válida y congruente con la característica secuencial del sistema numérico y la orientación pedagógica, casi universal, de organizar las experiencias de aprendizajes en complejidad creciente. Otro criterios a considerar es la frecuencia en el uso de los números, sobre todo por lo ya mencionado de que antes de llegar a la escuela el niño ha iniciado su acercamiento a las matemáticas y de sus rutina de vida, juegos, juguetes, acceso a tecnología, medio de sustento familiar y tradiciones culturales, reconocerá números o cantidades que se asocian a lo que conoce y vivencia en su entorno.

2.3.2.2. Sistema de procesamiento del cálculo

Este sistema implica capacidad para el procesamiento correcto de los números y de elaboración de la respuesta esperada, tanto en forma oral como escrita. Constituye una actividad compleja sustentada en tres componentes relativos a lectura, comprensión y producción de numerales. (Dehaene, S., 2001), afirma que tradicionalmente se manejó la información de que el cálculo era considerado como la habilidad para manipular mentalmente secuencias de símbolos verbales o de dígitos para cuya explicación no se requería postular un sistema cognitivo especializado. Al respecto la Neuropsicología Cognitiva sostiene la existencia de un sistema especializado para el procesamiento del cálculo, integrado por tres componentes denominados: procesamiento de símbolos aritméticos, almacén de representaciones de hechos y de procedimientos aritméticos y procesadores de la información. De estos componentes, unos permiten computar las cantidades representadas por los operandos, siguiendo los procedimientos correspondientes a cada operación, especificada por los símbolos aritméticos distintivos de cada una. Respecto a operaciones sencillas el sistema dispone de otros procesadores para la activación directa de resultados en el almacén de hechos aritméticos.

En consecuencia, toda habilidad de cálculo presupone o se sustenta en habilidades intactas para comprender y producir números por lo cual cualquier alteración en el procesamiento de los números afectará las habilidades de cálculo. Sin embargo, dado que el procesamiento del cálculo responde a un sistema de procesamiento diferenciado del numérico, aunque no exista

alteración o déficit para procesamiento de números pueden encontrarse alteraciones en el procesamiento del cálculo (Gómez Pastor, 2008).

La neuropsicología cognitiva ha demostrado disociaciones entre las cuatro operaciones aritméticas básicas, al encontrar pacientes que pueden realizar algunas operaciones y otras no, el impedimento o la conservación de las operaciones no son atribuibles a efectos de dificultad de cada una de las operaciones. En este sentido, se deduce una relativa independencia de unas operaciones respecto a otras. (Salguero, M.P. y Alameda, J.R., 2003) reseñan dos explicaciones, la primera sostenida por Pesenti, Seron y Van Der Linden, (1994) quienes consideran que los déficit selectivos responden a representaciones separadas para las operaciones aritméticas que son susceptibles de dañarse en forma independiente. Como segunda explicación reseñan la propuesta por (Dehaene, S. y Cohen, L., 1995) centrada en la idea de distintos niveles de procesamiento para las cuatro operaciones básicas, señalando que la suma y la multiplicación se fundamentan en la memoria y la resta y la división en estrategias de apoyo. Para estos investigadores será necesario fomentar la memoria como proceso básico en las tareas de cálculo pero al mismo tiempo exaltan la necesidad de la práctica como una vía de automatización de tareas y de lo que denomina liberación de recursos cognitivos. En consecuencia para ellos, es más importante el uso o la práctica de la multiplicación que saberse de memoria las correspondientes tablas, porque aunque el conocimiento de las tablas nos permite realizar determinados cálculos habrá algunos en los que se accede a la solución de manera automática.

Las alteraciones en el procesamiento del cálculo pueden presentarse de distintas formas evidenciando la variedad de procesos que se activan cuando realizamos cálculos aritméticos. Así se ha encontrado que el procesamiento de los signos aritméticos es independiente de la recuperación de datos y de la ejecución de los procedimientos de cálculo, la evidencia empírica demuestra que son habilidades que funcionan de forma autónoma, debido a que pueden dañarse independientemente. Por una parte, se ha observado que la recuperación de datos puede alterarse mientras que los procedimientos de ejecución del cálculo se mantienen intactos. En sentido opuesto puede

mantenerse la habilidad para recuperar datos y presentarse un déficit selectivo en los procedimientos de ejecución del cálculo (Salguero, M.P. y Alameda, J.R., 2003).

2.3.3. Modelos de Procesamiento de Número y Cálculo

3.3.2.1. Modelo de McCloskey, Caramazza y Basilli

El primer modelo para el procesamiento del número y el cálculo es el desarrollado por (McCloskey M, Caramazza A, Basilli A., 1985), constituye un modelo cognitivo de funcionamiento normal para explicar los errores que producen los pacientes con acalculia o lo que se conoce como incapacidad para operaciones numéricas. El modelo es modular y sus diferentes subcomponentes pueden ser alterados selectivamente como consecuencia de una lesión cerebral. Se le considera como un modelo amplio y genérico que integrado por dos sistemas:

Sistema de procesamiento del número

Este sistema al igual que el alfabético o del lenguaje es un sistema de símbolos en el que los números representan cantidades que nos permiten la comunicación mediante esos símbolos y el uso de éstos en operaciones matemáticas. La lectura de símbolos alfabéticos y numerales puede hacerse a través de dos rutas: la léxica directa, mediante la cual se accede al significado de los números sin ningún otro procedimiento, y la ruta indirecta que en relación a las palabras requiere la utilización de las reglas de conversión grafema-fonema (CGF) y en el caso de los números exige el uso de algoritmos de conversión o las denominadas reglas de composición y descomposición numérica. Aunque los dos sistemas de procesamiento funcionan con símbolos, uno con palabras y otro con números, y aunque se estableciera la similitud en rutas de lecturas el paralelismo entre ambos procesamiento no está totalmente demostrado, por el contrario se encuentran diferencias significativas en relación a las características distintivas de los números arábigos.

Una diferencia entre ambos sistemas de procesamiento es que los números no necesitan la representación léxica o interna, de necesitarla habría que establecer una secuencia infinita de representaciones. Al parecer para leer y comprender un número lo que se requiere es conocer los diez primeros dígitos y las reglas de combinación de éstos con las cuales se forman unidades mayores, sin olvidar los otros aspectos que conforman nuestro sistema numérico que de acuerdo a (Salguero, M.P. y Alameda, J.R., 2003) son: Primitivos léxicos o denominaciones para los números del 1 al 10, el 100 y el 1000. Decenas que resultan de la combinación del nombre del primitivo correspondiente y el sufijo ante exceptuando el veinte y el treinta. Particulares o formas verbales irregulares que en lengua castellana estarían referidas a números del 11 al 15 y el quinientos. Procedimiento combinatorio o reglas combinatorias que se estructuran a partir de las relaciones entre suma y multiplicación, ejemplo de ello sería el 937, que se puede expresar como: $9 \times 100 + 30 + 7$.

Otros aspectos a considerar en el dominio del sistema de procesamiento numérico lo constituyen la distinción entre conocimiento numérico léxico y la representación de la cantidad o procesos léxicos y semánticos. El primero está referido al uso de los números sin la elaboración de la cantidad o aplicación de un algoritmo como en el caso de una dirección en el que se ubica número de calle y vivienda, los números vinculados a fechas históricas o los asociados a aspectos personales como teléfono, cumpleaños, claves bancarias, identificación personal, entre otros. También pueden encontrarse números que se destacan por su uso y significado particular, este es el caso del número 12 de representación léxica directa asociada a una cantidad exacta de elementos (una docena), a lapsos de tiempo doce meses del año, doce horas de un día. Aunque los números pueden tener múltiples significados por asociación a hechos, lo que representaría un conocimiento cualitativo, también tienen como referente la cantidad exacta que cada uno representa. El proceso sintáctico o procedimiento numérico sintáctico se circunscribe a las relaciones entre los dígitos que forman un numeral.

En el estudio del procesamiento numérico la Psicología Experimental aporta información sobre factores o variables que inciden en este tipo de

procesamiento al utilizar como medida el tiempo de respuestas, con este procedimiento se han podido identificar factores o efectos que inciden directamente en el reconocimiento de un número. En este rubro de investigación de acuerdo a (Salguero, M. P., 2007) en este rubro destaca el estudio del efecto frecuencia en el uso de los números desarrollado por Brysbaert en 1995, quien utilizando la técnica de seguimiento de los movimientos oculares, aporta que los sujetos tienen fijaciones oculares más largas con los números de uso menos frecuentes que con los más frecuentes, aunque se le objeta que la medida de frecuencia se basó en una escala subjetiva con las puntuaciones de una muestra conformada por 20 sujetos.

Posteriormente, en tareas de lectura (naming) y de identificación (desenmascaramiento progresivo) se confirma que los números de mayor frecuencia precisan menos tiempo de reconocimiento. También se ha encontrado la existencia de un efecto de facilitación semántica (priming semántico) de acuerdo al cual el tiempo de reconocimiento de un número se reduce si va precedido de una palabra a la cual se asocia o relaciona (Alameda, J. R., Cuetos, F. y Brysbaert, M., 2003). También se han demostrado los efectos asociados a la magnitud del número y la repetición en la lectura de números arábigos con los que se demuestra que la frecuencia en el número influye positivamente en el tiempo de reconocimiento de éstos.

Otros estudios han demostrado el efecto de la distancia en el reconocimiento de los dígitos relativo al tiempo requerido para decidir, entre dos números, cuál es el mayor o menor, encontrándose que el tiempo de respuesta es menor o disminuye a medida que la distancia entre los dos números aumenta, en consecuencia diferenciar 9 de 2 tomara menos tiempo que diferenciar entre 3 de 5. Este efecto también se aprecia al comparar cantidades no numéricas como líneas, barras o puntos. Hallazgos experimentales demuestran que la presencia del efecto distancia es consistente pues se observa tanto en la comparación de números de un dígito (Moyer, R. S. y T. Landauer. T.).

En relación a la escritura de los números se aprecia que el efecto distancia es independiente de la modalidad en la que se expresa la cantidad pues está presente en los números escritos en notación arábica al igual que en los escritos con símbolos alfabéticos.

El efecto longitud de la sílaba es otra variable a considerar en el procesamiento numérico, su influencia se sustenta en la idea de que los estímulos visuales antes de ser procesados son transformados en un código auditivo-verbal o fonológico, de acuerdo a lo cual el tiempo de procesamiento de los numerales estará sujeto al número de sílabas o extensión de la palabra que designa a cada número o nombre del número, en lo que habrá que considerar diferencias idiomáticas. Por otra parte, las evidencias empíricas señalan que este efecto también incide en la realización de tareas de cálculos, al respecto se señala que las puntuaciones en pruebas de inteligencia aritmética son más altas en idiomas cuyos dígitos son de menor extensión silábica. (Salguero, M. P., 2007).

De igual importancia es el llamado efecto de congruencia de acuerdo al cual las respuestas serán más rápidas si existe congruencia entre los códigos internos y de respuesta, es decir cuando los dígitos pueden ser asignados a una respuesta que se corresponde con su lugar en el rango. Al hacer comparaciones entre dos dígitos (entre 2 y 3) será más fácil determinar que 2 es más pequeño porque se sitúa en el extremo bajo del rango de los dígitos, de lo que se obtiene que a mayor distancia del cero mayor será la dificultad de la tarea. Este efecto es menos consistente que los anteriores pues puede ser disminuido o anulado por varios factores, entre ellos los culturales relativo a la orientación o dirección de la escritura. En castellano al leerse en dirección izquierda derecha se produce una asociación entre números pequeños hacia el extremo izquierdo y números más grandes hacia el extremo derecho. Estudios en contextos donde la lectura sigue una dirección contraria al español como en la cultura árabe se obtienen resultados inversos, lo grande se asocia con la izquierda y lo pequeño con la derecha. (Dehaene, S., Bossini, S. y Giraux, P., 1993). Estas y otras investigaciones llevan a considerar que algunos números disponen de representación mental independiente, en consecuencia tienen su propia

entrada léxica, por lo que es posible acceder a su significado (cantidad o concepto) a través de una ruta directa, sin utilizar los algoritmos de conversión porque son sensibles a los efectos de frecuencia y de priming semántico.

En el mundo académico las variables que subyacen al procesamiento numérico deberían ser aspectos claves en los lineamientos u orientaciones curriculares para la planificación y desarrollo del aprendizaje en matemática, especialmente desde la escuela infantil a la primaria donde al parecer se avanza progresivamente de nociones básicas al cálculo, las fracciones y la geometría.

En el proceso de enseñanza–aprendizaje del sistema numérico habría que tomar en cuenta otros criterios además de la magnitud del número, criterio de acuerdo al cual, de las cantidades menores se avanza hacia la comprensión y representación de cantidades mayores. Un criterio o condición muy válida y congruente con la característica secuencial del sistema numérico y la orientación pedagógica, casi universal, de organizar las experiencias de aprendizajes en complejidad creciente. Otro criterios a considerar es la frecuencia en el uso de los números, sobre todo por lo ya mencionado de que antes de llegar a la escuela el niño ha iniciado su acercamiento a las matemáticas y de sus rutina de vida, juegos, juguetes, acceso a tecnología, medio de sustento familiar y tradiciones culturales, reconocerá números o cantidades que se asocian a lo que conoce y vivencia en su entorno.

3.3.2.2. Sistema de procesamiento del cálculo

Este sistema implica capacidad para el procesamiento correcto de los números y de elaboración de la respuesta esperada, tanto en forma oral como escrita. Constituye una actividad compleja sustentada en tres componentes relativos a lectura, comprensión y producción de numerales. (Dehaene, S., 2001), afirma que tradicionalmente se manejó la información de que el cálculo era considerado como la habilidad para manipular mentalmente secuencias de símbolos verbales o de dígitos para cuya explicación no se requería postular un sistema cognitivo especializado. Al

respecto la Neuropsicología Cognitiva sostiene la existencia de un sistema especializado para el procesamiento del cálculo, integrado por tres componentes denominados: procesamiento de símbolos aritméticos, almacén de representaciones de hechos y de procedimientos aritméticos y procesadores de la información. De estos componentes, unos permiten computar las cantidades representadas por los operandos, siguiendo los procedimientos correspondientes a cada operación, especificada por los símbolos aritméticos distintivos de cada una. Respecto a operaciones sencillas el sistema dispone de otros procesadores para la activación directa de resultados en el almacén de hechos aritméticos.

En consecuencia, toda habilidad de cálculo presupone o se sustenta en habilidades intactas para comprender y producir números por lo cual cualquier alteración en el procesamiento de los números afectará las habilidades de cálculo. Sin embargo, dado que el procesamiento del cálculo responde a un sistema de procesamiento diferenciado del numérico, aunque no exista alteración o déficit para procesamiento de números pueden encontrarse alteraciones en el procesamiento del cálculo (Gómez Pastor, 2008)

La neuropsicología cognitiva ha demostrado disociaciones entre las cuatro operaciones aritméticas básica, al encontrar pacientes que pueden realizar algunas operaciones y otras no, el impedimento o la conservación de las operaciones no son atribuibles a efectos de dificultad de cada una de las operaciones. En este sentido, se deduce una relativa independencia de unas operaciones respecto a otras. Salguero y Alameda (2003) reseñan dos explicaciones, la primera sostenida por Pesenti, Seron & Van Der Linden, (1994) quienes consideran que los déficit selectivos responden a representaciones separadas para las operaciones aritméticas que son susceptibles de dañarse en forma independiente. Como segunda explicación reseñan la propuesta por (Dehaene, S. y Cohen, L., 1995) centrada en la idea de distintos niveles de procesamiento para las cuatro operaciones básicas, señalando que la suma y la multiplicación se fundamentan en la memoria y la resta y la división en estrategias de apoyo. Para estos investigadores será necesario fomentar la memoria como proceso básico en

las tareas de cálculo pero al mismo tiempo exaltan la necesidad de la práctica como una vía de automatización de tareas y de lo que denomina liberación de recursos cognitivos. En consecuencia para ellos, es más importante el uso o la práctica de la multiplicación que saberse de memoria las correspondientes tablas, porque aunque el conocimiento de las tablas nos permite realizar determinados cálculos habrá algunos en los que se accede a la solución de manera automática.

Las alteraciones en el procesamiento del cálculo pueden presentarse de distintas formas evidenciando la variedad de procesos que se activan cuando realizamos cálculos aritméticos. Así se ha encontrado que el procesamiento de los signos aritméticos es independiente de la recuperación de datos y de la ejecución de los procedimientos de cálculo, la evidencia empírica demuestra que son habilidades que funcionan de forma autónoma, debido a que pueden dañarse independientemente. Por una parte, se ha observado que la recuperación de datos puede alterarse mientras que los procedimientos de ejecución del cálculo se mantienen intactos. En sentido opuesto puede mantenerse la habilidad para recuperar datos y presentarse un déficit selectivo en los procedimientos de ejecución del cálculo (Salguero, M.P. y Alameda, J.R., 2003).

3.3.3. Competencias matemáticas

(Ruíz, M., 2012), los diversos autores comparten el objetivo de comprender el comportamiento, pero difieren en los niveles de análisis que acogen (sean estos cognitivo, conductual y fisiológico) y en las tres áreas de conducta (social, emocional e intelectual). Los profesionales del área educativa, no pueden dividir al alumno, puesto que el niño es un ser integral, por lo cual deben tomar en cuenta aspectos como: su estado social, emocional e intelectual, haciendo uso de los niveles de análisis, sólo así comprenderemos en muchas ocasiones cómo se ha producido el aprendizaje o por qué se ha producido el “no-aprendizaje”.

Según (Ruíz, M., 2012), cuando nos referimos al aprendizaje matemático debemos distinguir entre los aspectos computacionales de las matemáticas y los aspectos conceptuales. Por tal sentido se puede afirmar que la competencia

matemática está compuesta por tres aspectos: aspectos procedimentales, aspectos conceptuales y aspectos simbólicos.

Un aspecto importante que debemos de tener en cuenta es la denominación, ya que el lenguaje humano está íntimamente ligado a la formación de conceptos. A los niños se les hace dificultoso separar un concepto de su nombre. La diferencia entre un concepto y su nombre es algo fundamental. Un concepto es una idea; el nombre de un concepto es un sonido, o una marca sobre el papel asociada con él.

Se destaca la importancia que nuestro conocimiento cotidiano se aprende directamente a través de nuestro ambiente en donde nos desenvolvemos, y los conceptos que se emplean no son muy abstractos. En cuanto a los conceptos matemáticos nos referimos a su gran capacidad de abstracción y generalidad, lograda por generaciones sucesivas de sujetos especialmente inteligentes, puesto que las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano sino que se necesita un mediador, en este caso nos referimos a un profesor de matemáticas que establezca el “andamiaje” correcto, controlando lo que el alumno sabe y a qué objetivo lo quiere llevar.

3.3.3.1. Sub área numeración

A través de la historia, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso lento, constructivo, en el que los conocimientos se van integrando de forma parcial y gradualmente hasta que se constituye la habilidad global (por ejemplo, la numeración comienza con la serie hasta 9 y sucesivamente se va haciendo más compleja incorporando las órdenes de unidades y el valor posicional de los números; del mismo modo; las operaciones aritméticas con dígitos hasta 9 se complementan con las que superan la decena, integrando los procedimientos de llevada. (Citoler, 1996).

Gradualmente se tiende a desarrollar los conceptos numéricos, y eso no está referido a un cambio en las estructuras lógicas se da más bien por resultado directo que el niño tiene en su ambiente que a medida que pasa el tiempo se van haciendo más sofisticadas.

(Gelman, R. y Gallistel, C., 1978) Dieron a conocer que los niños pueden contar objetos cuando han dominado cinco principios que participan en la habilidad de contar que son:

Correspondencia uno a uno o correspondencia biunívoca entre los números y objetos: implica el conocimiento de que a cada objeto de una colección le corresponde un solo número.

- Ordenación estable: los nombres de los números siguen un orden estable y fijo; la asignación del número a los objetos que se cuentan debe realizarse en ese orden.
- Cardinalidad: el último número de una secuencia numérica es el cardinal o el último número que se aplica al contar una serie de objetos es el que indica el número de objetos de ese conjunto.
- Abstracción: permite saber cuáles son los objetos o fenómenos que son enumerables y que los principios anteriores se aplican a diferentes grupos de objetos independientemente de sus características o cualidades físicas (color, tamaño, forma, etc).
- Irrelevancia del orden: se refiere al carácter arbitrario de la asociación de un número con un objeto, ya que la posición del objeto en una secuencia no es importante.

(Gelman, R. y Gallistel, C., 1978), hacen referencia que el desarrollo de estas cinco sub habilidades debe estimularse durante la etapa infantil y, obviamente, cuando se presentan dificultades en el aprendizaje de la numeración y del conteo. Si no se dominan, no es posible el progreso en la habilidad matemática puesto que es la base para comprender las operaciones aritméticas y el valor posicional de los números.

La capacidad de contar se desarrolla jerárquica y paulatinamente integrando esta serie de principios. Los niños deben practicar las habilidades de contar de manera progresiva (0,1,2,3,4,5), regresiva (5,4,3,2,1,0) y a intervalos (de 2 en 2, de 3 en 3; etc). Por medio de la práctica la habilidad se llega a consolidar y se va haciendo cada vez más automática, lo cual genera que su ejecución requiera menor atención consciente. Los niños se dan cuenta de que el

término numérico que sigue a otro significa “más” que el anterior y viceversa, lo cual da paso a la comparación de magnitudes (mayor que, menor que) y a las relaciones de equivalencia (igual que), donde ya no influye el aspecto perceptivo de los grupos de objetos a comparar sino su número.

3.3.3.2. Sub área calculo

A partir de las experiencias informales y formales de contar, los niños van elaborando una serie de conceptos aritméticos básicos, principalmente el de adición entendida como añadir y la sustracción restringida a la idea de quitar. En la realización de los cálculos se produce un paulatino desplazamiento desde los métodos matemáticos informales a los formales y se van afianzando las cuatro operaciones básicas y los algoritmos para resolverlas. (Citoler, 1998).

3.3.3.3. Sub área resolución de problema

Lesh y Zawojewski (2007), la resolución de problemas fue definida por los autores como “el proceso de interpretar una situación matemáticamente, la cual envuelve varios ciclos interactivos de expresar, probar y revisar interpretaciones y de ordenar, integrar, modificar, revisar o redefinir grupos de conceptos matemáticos desde varios tópicos dentro y más allá de las matemáticas”. Un aspecto importante en esta caracterización es que la comprensión o el desarrollo de las ideas matemáticas implican un proceso de reflexión donde el estudiante constantemente refina o transforma sus ideas y formas de pensar como resultado de participar activamente en una comunidad de práctica o aprendizaje. Lo importante en esta visión es que el estudiante desarrolle recursos, estrategias, y herramientas que le ayude a recuperarse de dificultades iniciales y robustecer sus formas de pensar acerca de su propio aprendizaje y la resolución de problemas.

Se identifica a la resolución de problemas como una forma de pensar donde una comunidad de aprendizaje (los estudiantes y el profesor) buscan diversas maneras de resolver la situación y reconocen la relevancia de justificar sus respuestas con distintos tipos de argumentos. Es decir, el objetivo no se basa en reportar una respuesta sino que también se debe

identificar y contrastar diversas maneras de representar, explorar y resolver el problema. Y tiende a contemplar actividades que permitan extender el problema inicial y formular conjeturas y otros problemas. Esta forma de pensar es consistente con los rasgos fundamentales del pensamiento matemático alrededor de la resolución de problemas.

Schoenfeld (1985), concluye que la resolución de problemas: Aprender a pensar matemáticamente: implica más que tener una gran cantidad de conocimiento de la materia al dedillo. Incluye ser flexible y dominar los recursos dentro de la disciplina, hacer uso del conocimiento propio eficientemente, y comprender y aceptar las reglas tácitas de juego.

En esta óptica se reconoce que un aspecto central en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes es que adquieran los caminos, estrategias, recursos y una disposición para involucrarse en actividades que reflejen el quehacer matemático. Es decir, se reconoce la importancia de relacionar el proceso de desarrollar la disciplina con el aprendizaje o construcción del conocimiento matemático.

Aprender a pensar matemáticamente significa: desarrollar un punto de vista matemático que valore el proceso de matematización y abstracción y tener la preferencia de aplicarlos, y desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo, y usarlas en el servicio de la meta de aprender estructuras del desarrollo del sentido matemático. (Schoenfeld, 1994:60)

Así el desafío de la instrucción matemática es brindar condiciones para generar un ambiente que realmente refleje los valores propios de la actividad matemática. ¿Qué condiciones son necesarias y favorecen el desarrollo de los valores del quehacer de la disciplina en los estudiantes?

Schoenfeld (1992) citado por Manuel Santos Trigo plantea que:

...Para desarrollar los hábitos matemáticos adecuados y disposiciones de interpretación y encontrar sentido [a las ideas matemáticas] también como los modos apropiados de pensamiento matemático- las comunidades de práctica en la cual ellos [los estudiantes] aprenden matemáticas deben reflejar y promover esas formas de pensamiento. Es decir, las aulas de clase

deben ser comunidades en los cuales el sentido matemático, del tipo que esperamos desarrollen los estudiantes, se practique (p.345).

Los principios de resolución de problemas se relacionan con la forma en que se conceptualiza la disciplina. Schoenfeld reconoce que un punto importante en la caracterización de la naturaleza de las matemáticas es pensarla como la ciencia de los patrones.

Las matemáticas dan a conocer patrones escondidos que nos ayudan a comprender nuestro entorno por el cual estamos rodeados. El proceso de “hacer” matemáticas es más que cálculos y deducciones; implica la observación de patrones, la prueba de conjeturas, la estimación de resultados (NRC, 1989).

Estos patrones pueden ser numéricos, entre figuras o formas, normas de movimiento y en general patrones de comportamiento de relaciones. Además, los patrones pueden ser reales o imaginarios, visuales o mentales, dinámicos o estáticos, cualitativos o cuantitativos, de interés utilitario o de carácter recreativo.

El referente de estudio de estos patrones puede ser el mundo que nos rodea o una reflexión pura de la mente del individuo. Devlin (1994) selecciona seis temas generales para caracterizar a las matemáticas:

- Patrones numéricos conllevan al reconocimiento de propiedades de colecciones de números.
- Patrones de razonamiento y comunicación que incorpora procesos de argumentación y prueba;
- Patrones de movimiento y cambio donde las matemáticas proveen los objetos (números, puntos, líneas, ecuaciones, gráficas, etc.) para estudiar fenómenos en movimiento.
- Patrones entre figuras o formas geométricas que permiten identificar y examinar propiedades de colecciones de esas figuras;
- Patrones de simetría y regularidad que permiten capturar relaciones profundas o abstractas de las figuras u objetos; y

- Patrones de posición donde interesa analizar y describir patrones de acuerdo a su posición y no tanto bajo la consideración de sus propiedades geométricas.

La interacción es un aspecto esencial durante los problemas o contenidos matemáticos, ya que los estudiantes deben buscar, representar y describir cambios o formas de variación (incluyendo invariantes) entre los objetos o atributos asociados con la actividad que los lleven a la identificación de patrones, conjeturas o relaciones.

Según Polya en 1945, menciona cuatro componentes para la resolución de problemas:

Definir el problema, es el primer paso para comprenderlo. Implica analizar cuál es la información esencial y cuál es la irrelevante, determinar la incógnita y los datos, examinar las relaciones entre ambos y representarse la meta del problema, pueden ayudar en esta fase estrategias como formularse preguntas, expresar el problema con palabras propias, representarlo mediante ilustraciones, objetos, diagramas, etc.

Planificar la solución, implica conocer los conceptos y las estrategias de resolución. En tal sentido puede ayudar estrategias como el recuerdo de problemas similares con el cual se ha enfrentado con anterioridad, descomponer el problema en partes.

Ejecutar el problema, consiste en ejecutar una secuencia de pasos diseñadas en el plan, comprobando la corrección de cada paso. Implica el conocimiento de los procedimientos para realizar los cálculos necesarios.

Revisar, se basa en verificar la solución obtenida para comprobar el razonamiento y el resultado. Es muy importante la comparación de éste último con la estimación aproximada de la solución.

Mayer propone cuatro fases para la resolución de problemas:

- Representación del problema, para lo que se necesita traducir la información lingüística y factual del problema en una representación interna.
- Planificación de la solución.
- Ejecución de la solución.
- Guiado y control de la solución.

Desde estos planteamientos se pueden extraer una serie de sugerencias útiles de cara a la práctica educativa (Baroody, 1989). Una primera implicación es la necesidad de hacer que los alumnos sean conscientes de la importancia de comprender el problema antes de pensar el modo más adecuado de resolverlo. En la práctica, esto se traduce en que lean el problema por completo, varias veces si es necesario, hasta entender cuáles son las cuestiones que se plantean y sólo entonces se empezará a la búsqueda de los procedimientos más adecuados para su resolución. Los niños, con frecuencia, ignoran la importancia de esta lectura y es imprescindible que tomen conciencia de que, en primera instancia, deben abordar el problema como si se tratara de una lectura.

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

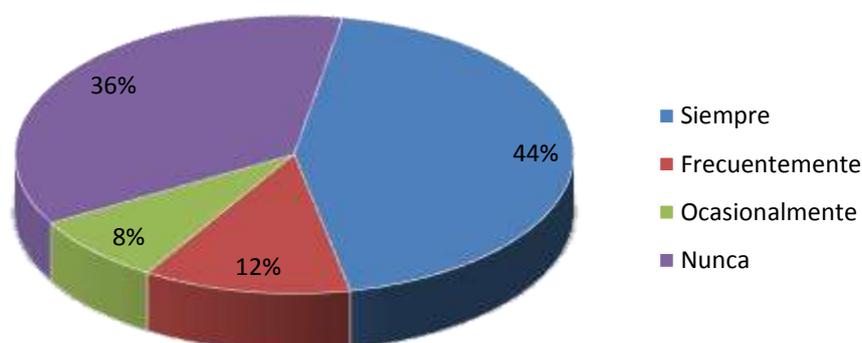
TABLA N° 01: *¿Cree usted que su profesor debe cambiar la forma de enseñar Matemática?*

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Siempre	11	44%
Frecuentemente	3	12%
Ocasionalmente	2	8%
Nunca	9	36%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 01: *Cambiar la forma de enseñar Matemática*



FUENTE: TABLA N° 01
ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: Es bastante interesante la información obtenida en esta pregunta, donde más de la mitad de alumnos desea que el docente de Matemática, esté en constante cambio, buscando nuevas estrategias para trabajar en el área, pero un porcentaje interesante menciona que no desean que el profesor cambie; ¿será acaso que los alumnos que escogieron estas alternativas son aquellos que no les gusta esforzarse y ni les interesa desarrollar su razonamiento lógico?

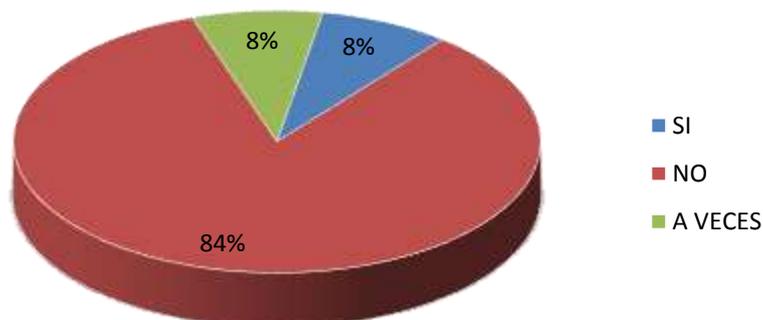
TABLA N° 02: Nivel de Motivación de los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
SI	2	8%
NO	21	84%
A VECES	2	8%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 02: Nivel de Motivación de los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática



FUENTE: TABLA N° 02
ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: Según las respuestas brindadas por los alumnos, en la respuesta #1 los estudiantes tuvieron dificultad en la resolución de los problemas presentados mucha confusión para entender los ítems. Además la motivación que no es muy buena dentro de la clase del área de matemática, implica que muchos niños y niñas no tengan buena percepción de esta área, al igual que su aptitud para gustarle las clases de matemática con respecto a la pregunta número 6.

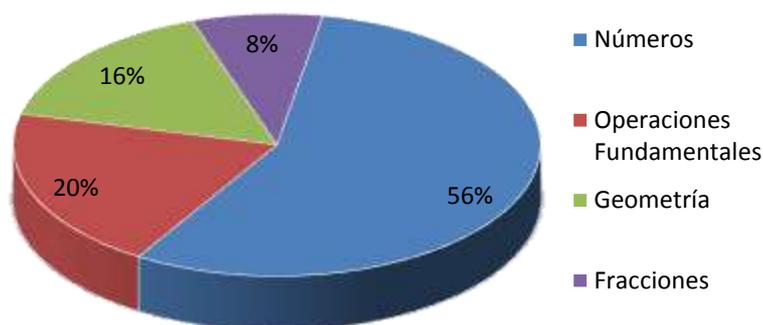
TABLA N° 03: Temas que le gustan en el área de matemática

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Números	14	56%
Operaciones Fundamentales	5	20%
Geometría	4	16%
Fracciones	2	8%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 03: Temas que le gustan a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.



FUENTE: TABLA N° 03

ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: En cuanto a la pregunta #3 en esta pregunta los niveles de dificultad van acompañados con los temas que le gustan al alumno se puede observar en el

cuadro que los alumnos les gusta los números pero en particular la resolución de operaciones fundamentales no les gusta por lo que la frecuencia de la resolución de problemas en los alumnos van a presentar dificultades en el razonamiento, resolución y percepción de este tema, además dominan las operaciones pero al aplicarlas en la solución de problema carecen de amplitud aplicativa.

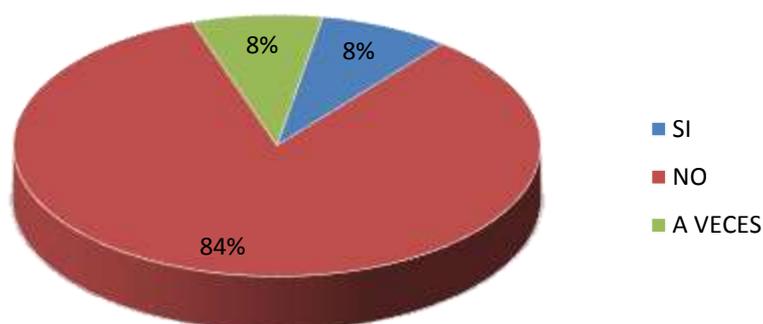
TABLA N° 04: Repaso de temas anteriores

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
SI	2	8%
NO	21	84%
A VECES	2	8%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 04: Realización de repasos de temas anteriormente vistos en la clase de matemática



FUENTE: TABLA N° 04

ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: Es bastante interesante la información obtenida en esta pregunta, donde más de la mitad de estudiantes desea que el docente de Matemática, esté

en constante cambio, buscando nuevas estrategias para trabajar en el área, pero un porcentaje interesante menciona que no desean que el profesor cambie; ¿será acaso que los alumnos que escogieron estas alternativas son aquellos que no les gusta esforzarse y ni les interesa desarrollar su razonamiento lógico?

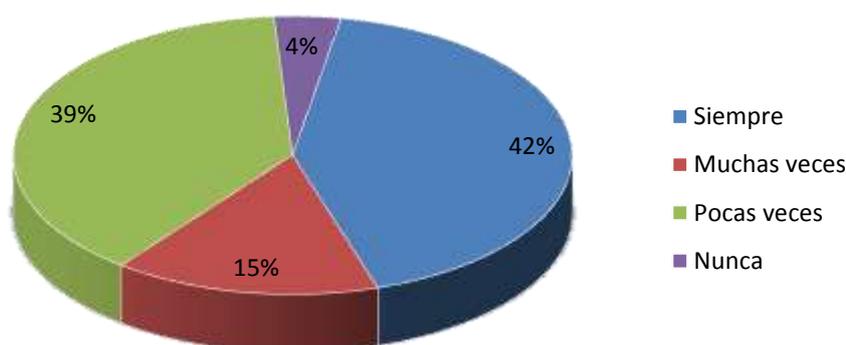
TABLA N° 05: Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Siempre	11	44%
Muchas veces	4	16%
Pocas veces	10	40%
Nunca	1	4%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 05: Utiliza de forma correcta la comprensión del valor numérico



FUENTE: TABLA N° 05

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: La comprensión del valor numérico es un factor que determina hasta dónde un estudiante puede avanzar en el cálculo mental y dominio de los procesos matemáticos, la ausencia de la comprensión de los valores numéricos

induce a la memorización, lo que reduce las posibilidades de encontrar soluciones razonadas a los problemas; las respuestas se orientan a al 44% “siempre” y al 16% “muchas veces”; de los que se deduce que los alumnos, en el trabajo que realizan en el aula con los docentes, utilizan la comprensión del valor numérico como elemento componente necesario en el cálculo mental.

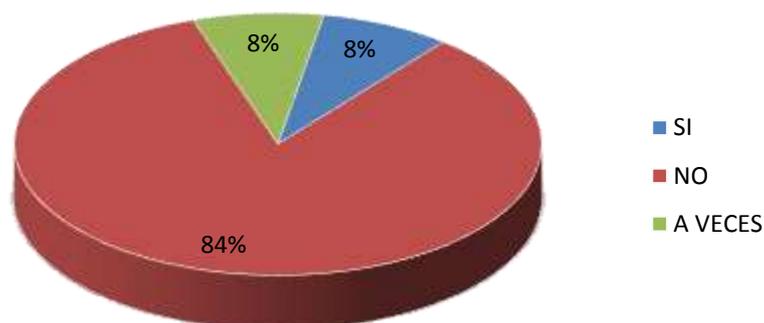
TABLA N° 06: Te gustan las lecciones de matemática

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
SI	9	36%
NO	10	40%
A VECES	6	2%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 06: Sentimientos de los estudiantes con respecto a gustarle las lecciones de matemática



FUENTE: TABLA N° 06

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: Los estudiantes encuestados presentaron apatía y mucha indisposición para trabajar el área de matemática, algunos repitentes manifestaron que “ellos no quieren saber nada de los temas de esta área porque la docente sólo les exigía realicen, o hagan sin brindarles ninguna explicación” Al presentar la realización del diagnóstico muchos alumnos no querían realizarlo, muchos comentaban. Esto resulta evidente en las apreciaciones que los estudiantes hacen de su actividad académica y de los profesores con respecto al rendimiento de sus estudiantes y, sobre todo, en el papel que juegan con una disposición frente a la calidad de aprendizaje surge, como elemento indispensable de las metas que se deben lograr con los estudiantes.

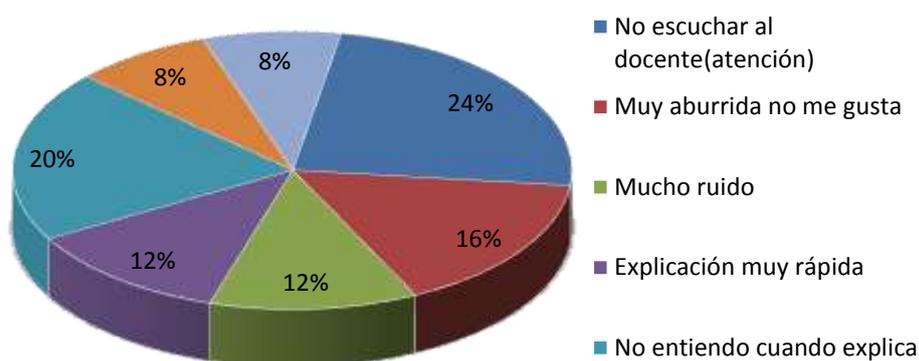
TABLA N° 07: Dificultades o distractores que se dan en el salón de clase

Crterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
No escuchar al docente(atención)	6	24%
Muy aburrida no me gusta	4	16%
Mucho ruido	3	12%
Explicación muy rápida	3	12%
No entiendo cuando explica	5	20%
No vuelve a explicar (repetir)	2	8%
Me da vergüenza preguntar	2	8%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 07: Algunas dificultades que se presentan en el salón de clase



FUENTE: TABLA N° 07

ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: La mayoría de alumnos muestran indisposición para esta área, cuatro estudiantes mencionan que no les gusta, otros no ponen atención ante las

explicaciones del docente, por el contrario cinco estudiantes mencionaron que no les entienden a las explicaciones del docente durante la clase.

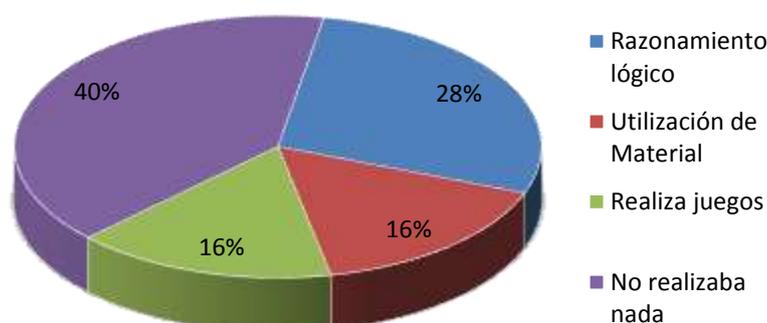
TABLA N° 08: Realización de estrategias y la utilización de material concreto en la clase

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Razonamiento lógico	7	28%
Utilización de Material	4	16%
Realiza juegos	4	16%
No realizaba nada	10	40%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 08: Realización de estrategias durante la clase



FUENTE: TABLA N° 08

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: Así muchos alumnos que se interesan y les gusta la materia sienten satisfacción de entender y salir bien en las áreas que a ellos les interesa no así aquellas materias por las cuales no les da ningún interés entonces desaprovechan esta oportunidad, cualquier estímulo y motivación. Se presencia que él y la docente no utiliza material concreto ni juegos que puedan estimular a los estudiantes de esta manera no pasan de escribir en la pizarra en forma magistral.

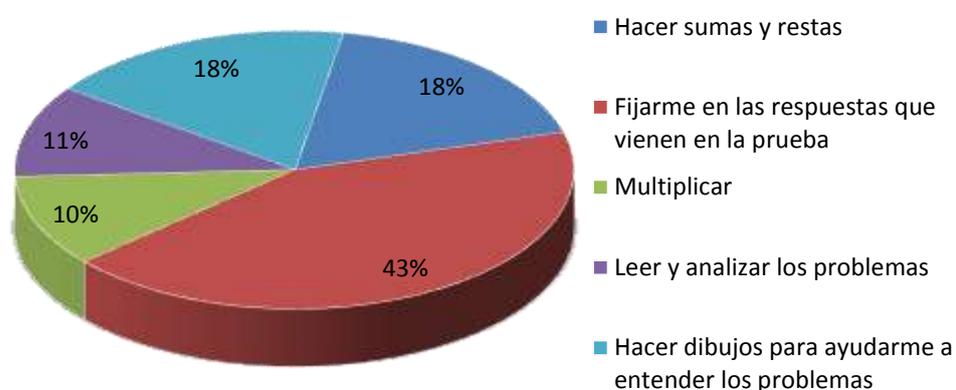
TABLA N° 09: Estrategias que utilizaste para realizar los problemas

Crterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Hacer sumas y restas	5	20%
Fijarme en las respuestas que vienen en la prueba	12	48%
Multiplicar	3	12%
Leer y analizar los problemas	3	12%
Hacer dibujos para ayudarme a entender los problemas	2	8%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 09: Estrategias que utilizó el alumno en la realización del diagnóstico



FUENTE: TABLA N° 09

ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: En la pregunta número #7, respecto a los problemas de razonamiento, de estos aportes se menciona que los alumnos aducen a la idea de dejarse llevar por resultados que según ellos se acercan a las respuestas es el caso de los problemas, como se presentaron de marcar con X, la mayoría no pensó, sólo se dejó llevar por el valor que se acercaba según los cálculos de ellos al realizar las operaciones, a muchos les resultó pero a otros no. Algunos estudiantes lograron

realizar sumas, con los datos de los problemas, pero algunos no lograron completar estos ítems.

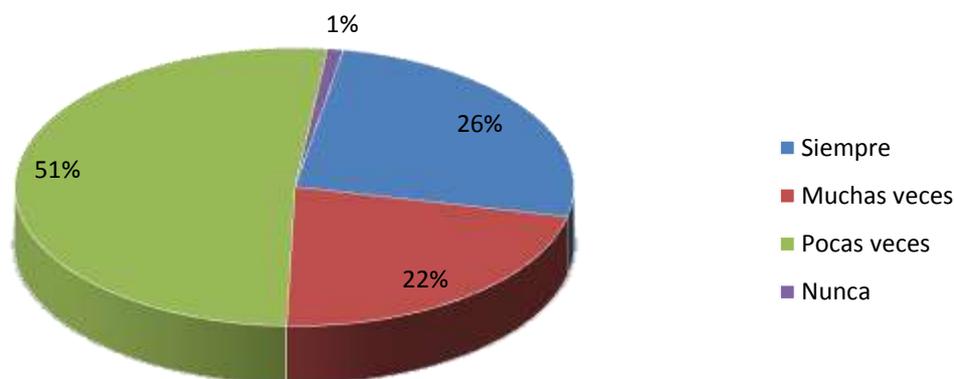
TABLA N° 10: Cálculos utilizando únicamente la mente

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Siempre	7	28%
Muchas veces	6	24%
Pocas veces	14	56%
Nunca	1	1%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 10: Cálculos utilizando únicamente la mente



FUENTE: TABLA N° 10

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: Realizar cálculos mentales es una operación compleja, los estudiantes que alcanzan dominarla, tienen posibilidades de avanzar más rápidamente en la adquisición y dominio de los procesos matemáticos, los alumnos consideran que el 28% ejecutan operaciones mentales, lo que indicaría un bajo nivel en el manejo de los cálculos mentales.

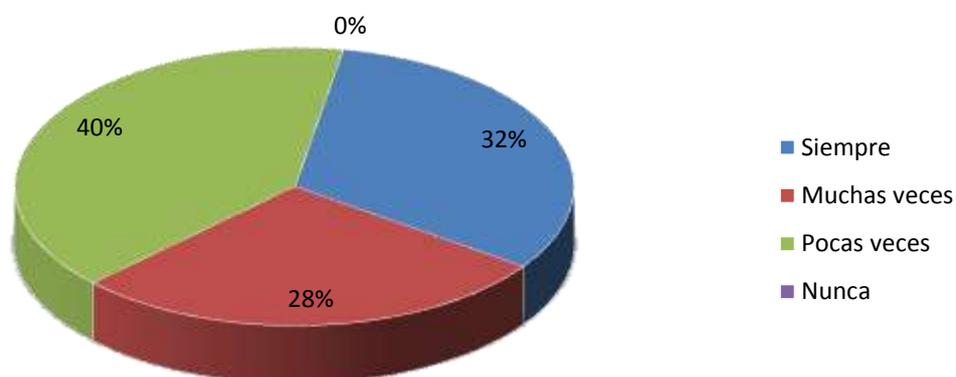
TABLA N° 11: Descomponen mentalmente los datos de un problema

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Siempre	8	32%
Muchas veces	7	28%
Pocas veces	10	40%
Nunca	0	0%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 11: Descomponen mentalmente los datos de un problema



FUENTE: TABLA N° 11

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: La descomposición mental de los problemas matemáticos, es una operación indispensable para arribar con éxito a la solución de los mismos; existen opiniones divididas en los alumnos encuestados; el 28% “muchas veces” y el 32% “siempre”, establece que los discentes descomponen mentalmente los datos de un ejercicio matemático propuesto; según lo expuesto los alumnos consideran que no tienen desarrollado el cálculo mental, lo que les facilitaría afrontar la solución de problemas matemáticos con diferentes niveles de dificultad.

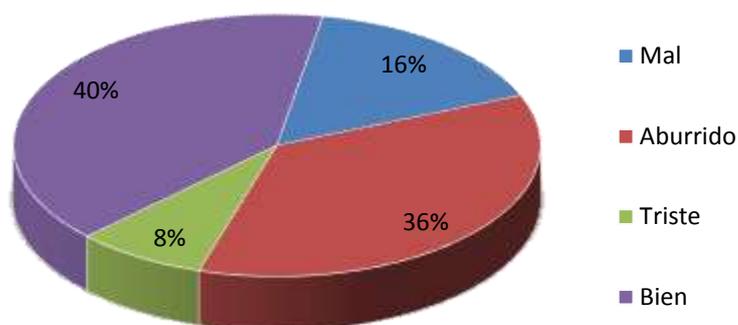
TABLA N° 12: Cuando estoy en la clase de matemática me siento.....

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Mal	4	16%
Aburrido	9	36%
Triste	2	08%
Bien	10	40%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 12: Como se siente el alumno-a en la clase de matemática



FUENTE: TABLA N° 12

ELABORADO POR: Investigador

ANALISIS: La presencia de convivir y compartir con sus pares (compañeros) hace que el alumno se sienta muchas veces a gusto, en el ambiente institucional si bien es cierto mantiene alumno ocupado haciendo cosas que le gustan, éste muchas veces se siente mal es el caso de los datos propuestos, (4) estudiantes muestran su opinión de sentirse aburridos en el ambiente institucional.

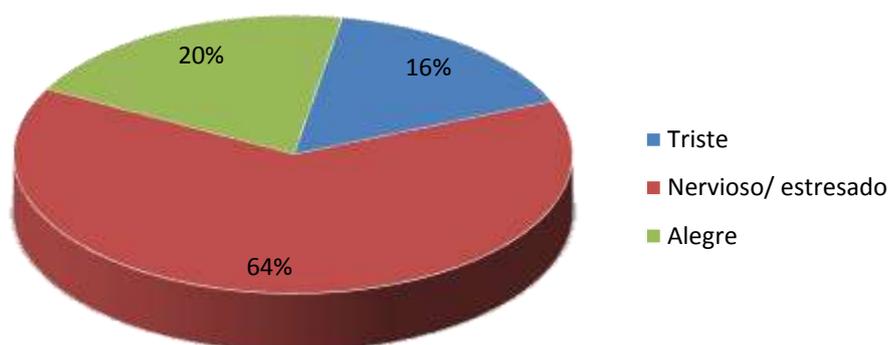
TABLA N° 13: Durante la realización del examen me siento.....

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Triste	4	16%
Nervioso/ estresado	16	64%
Alegre	5	20%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 13: Sentimientos del estudiante con respecto a la aplicación de las pruebas



FUENTE: TABLA N° 13

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: Durante la realización de las pruebas los alumnos tienden a manifestar ciertos caracteres y sentimientos que lo van llenando de apatía, con lo que se le impone, como se observa solamente (5) alumnos muestran sentirse alegres en la realización de pruebas pero hay un porcentaje alto (25) alumnos manifiestan que se sienten nerviosos, y ahí mismo estresado puede anticiparse que este sería el motivo devastador de los alumnos para enfrentarse a una prueba, que al final lo van a calificar de bueno o malo, los alumnos les molesta este tipo de trabajo.

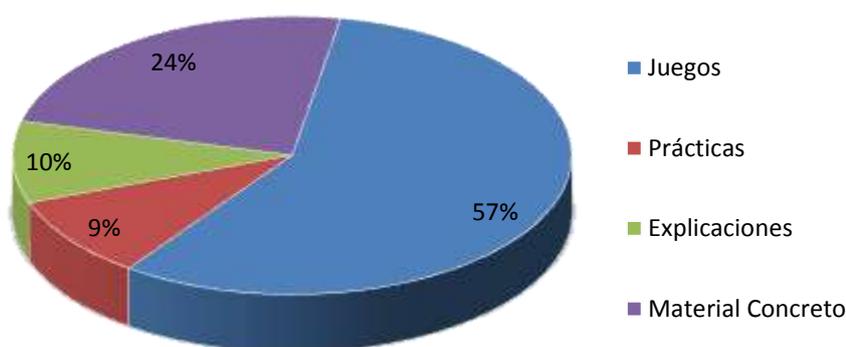
TABLA N° 14: Me gustaría que la maestra hiciera o utilizara más...

Criterios	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Juegos	12	48%
Prácticas	2	08%
Explicaciones	2	08%
Material Concreto	5	20%
TOTAL	25	100%

FUENTE: Entrevista aplicada a los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria en el área de matemática.

ELABORADO POR: Investigador

FIGURA N° 14: Expresiones de los alumnos de lo que quisieran que la maestra hiciera



FUENTE: TABLA N° 10

ELABORADO POR: Investigador

ANÁLISIS: Los alumnos muestran su afinidad a que se implementen juegos en el salón de clases y la construcción de temas mediante la práctica constructiva.

3.2. PROPUESTA TEÓRICA

PROGRAMA DE PSICOPEDAGOGÍA, PARA MEJORAR EL AREA DE MATEMÁTICA (CÁLCULO Y NUMERACIÓN) DIRIGIDA A LOS ALUMNOS DEL VII CICLO DE LA ESPECIALIDAD DE PRIMARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA” DE CHACHAPOYAS - 2017.

3.2.1. Presentación

La presente propuesta ha sido elaborada de acuerdo a las características y necesidades de los estudiantes del contexto en el cual se desarrolla la acción educativa y constituye una herramienta para enfrentar la tarea de mejorar la calidad de enseñanza de los docentes, no sólo de nuestra universidad, sino también de toda la región y del país.

Habría que preguntarnos si los profesores estamos respondiendo al encargo social, si el estar inmersos en el proceso educativo es por nuestro grado de preocupación, de capacitación, de evaluación y acreditación constante, por tanto, somos las personas más idóneas para esta labor y en este centro del saber.

Es por ello que como aporte para mejorar la calidad de la enseñanza, se propone la participación responsable de los docentes para mejorar el desempeño pedagógico y dar una formación integral que sea pertinente y responda al encargo social, y por ende, elevar la calidad educativa y desarrollar un contexto donde se investigue. Los docentes de hoy somos una generación testigo del comienzo no sólo de un nuevo milenio, sino del nacimiento de un nuevo modo de organización de la vida familiar, social, política y religiosa, y por tanto, también de la Universidad Toribio Rodriguez De Mendoza De Chachapoyas.

La finalidad de esta propuesta es promover la actualidad de los conocimientos teóricos y prácticos de los docentes, su capacidad para transmitirlos, sus dotes didácticas y su formación continua.

3.2.2. Fundamentación

Este programa está orientado de modo específico a mejorar el nivel de la calidad de enseñanza en las diferentes asignaturas, en los alumnos del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza De Chachapoyas, para lo que se plantean diversas estrategias metodológicas encaminadas a superar la problemática encontrada, la misma que permitirá que el docente esté capacitado para crear sus propias estrategias de enseñanza aprendizaje y utilice métodos y materiales educativos adecuados, logrando que sus estudiantes aumenten sus habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Necesitamos alumnos, que sean capaces de transformar la enseñanza aprendizaje en un actividad realista y concreta, estructurada con un criterio funcional, más flexible que los enfoques tradicionales (práctica sin teoría o teoría sin práctica) y comiencen a entender la relación recíproca entre teoría y práctica que se estable en cada toma decisiones que el docente realiza en el aula. Esto promueve su base una fuerte y necesaria teoría pedagógica y en la capacidad de ir preparándose a medida que lo requiera, refrendado todo ello por un entrenamiento en la práctica y, que al egresar de la universidad sea capaz de efectuar un aporte efectivo a la sociedad contribuyendo a su desarrollo y crecimiento económico y social.

En este sentido se espera que el desarrollo de las estrategias metodológicas que apliquen los docentes de la Especialidad de primaria, se constituya en el punto de partida para hacer lo propio, no solo en la Escuela de Educación de la Universidad Toribio Rodríguez De Mendoza, sino también en las diferentes especialidades de la Universidad.

En los cursos de matemáticas se ha venido encontrando un desfase entre el manejo del cálculo y la numeración aplicado a la solución de problemas de situaciones reales, por tal motivo, se hace necesario diseñar estrategias que permitan cerrar esta brecha y así mejorar el desempeño del estudiante y futuro profesional. Un aspecto muy relevante en todo este proceso es la función que tiene el docente. Según Pólya, el papel del maestro es “ayudar al alumno”, pero esto debe ser entendido con mucho cuidado. Es difícil llevarlo a la práctica, porque en realidad esa ayuda, como dice él, no tiene

que ser ni mucha ni poca; sin embargo, a veces, es un poco subjetivo determinar si el profesor está ayudando mucho o está ayudando poco. La ayuda que de un profesor debe ser la suficiente y la necesaria. Por ejemplo, no se puede plantear un problema muy difícil y abandonar al estudiante a su propia suerte pero, tampoco, plantear un problema y que el mismo docente lo resuelva. Si se hace lo último no se enseña nada significativo al estudiante; en otras palabras: es importante que el alumno asuma una parte adecuada del trabajo. Hacer preguntas que se le hubieran podido ocurrir al alumno es, también, crucial en el proceso. Es por eso que Pólya plantea constantemente que el profesor debe ponerse en los zapatos del estudiante. Evidentemente, cuando el maestro propone un problema y sabe cómo se resuelve, presenta la solución de forma que todo parece muy natural. Sin embargo, el mismo estudiante cuestiona si realmente se le puede ocurrir a él esa solución. Allí surge una serie de circunstancias que apuntan al profesor como la única persona capaz de encontrar el mecanismo de solución para el problema:

- Preguntar y señalar el camino de distintas formas.
- Usar las preguntas para ayudar a que el alumno resuelva el problema y desarrollar en él la habilidad de resolver problemas.

Asimismo, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel plantea que para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Para Ausubel el aprendizaje significativo es un estímulo hacia el entrenamiento intelectual constructivo relacional. El aprendizaje es significativo cuando el nuevo material guarda una nueva relación sistemática con los conceptos pertinentes.

Al respecto, Schunk, D. (1997) afirma: “El aprendizaje significativo consiste en la adquisición de ideas, conceptos y principios al relacionar la nueva información con los conocimientos en la memoria.

El modelo de Ausubel requiere mucho contacto entre maestros y alumnos. Los maestros presentan el nuevo material, pero continuamente solicitan respuestas de los estudiantes. Las lecciones han de estar bien organizadas; los conceptos, ejemplificados de varias formas y elegidos unos sobre otros de modo que los discípulos posean los conocimientos previos para beneficiarse de la enseñanza. La cognición situada apunta a la noción intuitiva de que muchos procesos interactúan para dar lugar al aprendizaje. La motivación y la enseñanza están vinculadas, la buena enseñanza eleva la motivación y los estudiantes motivados buscan medios educativos eficaces”.

Para Ausubel la resolución de problemas es la forma de actividad o pensamiento dirigido en los que, tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o recombinados para lograr un objetivo diseñado que involucra la generación de estrategias que supera la mera aplicación de principios.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de estrategias (técnicas educacionales) coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso.

Al respecto, el aprendizaje es significativo cuando el alumno comprende y aplica lo aprendido a la solución de situaciones problemática relacionadas con el tema; y es relevante cuando, además, el alumno sabe valorar y diferenciar los distintos aprendizajes logrados.

Jerome Bruner en su Teoría del Procesamiento de Información plantea la “categorización” en la que resalta el papel de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje. Sin embargo Bruner añade, a la actividad guiada o mediada en Vigotsky, que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla.

El aprendizaje por descubrimiento es entendido como una actividad autorreguladora de resolución de problemas, que requiere la comprobación

de hipótesis como centro lógico del acto de descubrimiento. Pasamos seguidamente a exponer los principios.

Ante ello, los profesores deben plantear estrategias metodológicas y afectivas a fin de que se dé un desarrollo evolutivo armónico. Por qué no se puede enseñar conceptos que los alumnos no lo entienden de cómo lo entienden y explican los profesores, peor si el clima afectivo del aula es difícil.

3.2.3. Justificación

Razones de diversa índole, motivación personal y profesional inducen la presente propuesta de primero, como peruano, es preocupación constante porque el Perú se encamina hacia el verdadero desarrollo y prosperidad; lo cual se logra con la mayor preparación de los recursos humanos, de los jóvenes que son el futuro del país. En un mundo globalizado e interdependiente, con predominio de alta tecnología y de conocimiento especializado, se requiere una calidad de enseñanza óptima en el nivel esencia del sistema educativo universitario.

En segundo lugar, como profesional y como docente activo, es necesario mejorar la calidad de la educación. El aportar ideas, conocimientos, vivencias, anhelos y angustias como actor del proceso, constituirá una autorrealización.

A lo anterior, se agrega que la participación ciudadana, en el Perú tiene rango constitucional, esta es una forma de “primera línea” de participar, pensando en el sueño de todo educador de retomar el liderazgo de la comunidad, en sintonía con el proceso de cambio y refundación de las instituciones que se experimenta en el país, consciente de que la Universidad es la institución fundamental para el despegue hacia el verdadero desarrollo, porque parece caduco y se ha detenido en el tiempo la frase: “Perú, país en vías de desarrollo”.

3.2.4. Objetivos

General

Medir el impacto del aprendizaje de las estrategias, para mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes del VII ciclo de la especialidad de primaria de la universidad nacional “Toribio Rodríguez De Mendoza”.

Específicos

- Estimular los procesos cognitivos básicos de percepción, atención y memoria que faciliten la resolución de problemas matemáticos.
- Estimular los procesos cognitivos que faciliten la resolución de problemas con números naturales.
- Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.

3.2.5. Contenidos temáticos

PLAN DE CLASE SEMANAL

Área: **MATEMÁTICA**

Año Lectivo: 2017– 2018

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

EJES DEL APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y /o la representación

BLOQUES: Numérico, de relaciones y funciones y geométrico

AÑO de E. G. B.: QUINTO

EJE TRANSVERSAL: Formación para la democracia

OBJETIVO:

- ✓ Reconocer los paralelogramos mediante el análisis de sus características al trazarlos.
- ✓ Resolver problemas cotidianos del cálculo del perímetro de paralelogramos con números naturales, siguiendo el proceso aprendido.

INDICADOR ESCENCIAL: Calcula perímetros de paralelogramos, trapecios y triángulos.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores De logro	Actividades de Evaluación
Identificar paralelogramos a partir del análisis de sus características. ✓ Calcular el perímetro de paralelogramos en la resolución de	Paralelogramos ✓ Características ✓ Propiedades Perímetro ✓ De paralelogramos ✓ Resolución de problemas del cálculo del perímetro.	PRERREQUISITOS - Recordar las figuras que tienen 4 lados. ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA - ¿Qué es un paralelogramo? - ¿Cómo se calcula el perímetro de una figura?	• objetos del aula. • deltoide dinámico • regla • hojas de trabajo.	• Identifica paralelogramos de acuerdo a sus características. • Calcula y resuelve problemas del perímetro de	Técnica: - Observación Instrumento: - Lista de cotejo Técnica: - Prueba Escrita Instrumento:

<p>problemas con números naturales.</p>		<p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formar equipos de trabajo para observar un determinado lugar del aula. - Observar figuras de 4 lados que se encuentran en el aula. - Describir y enlistar sus características. - Medir los objetos que tienen 4 lados (paralelogramos). - Formular un sencillo problema para calcular el perímetro de los paralelogramos. - Aplicar el proceso para resolver el problema del cálculo del perímetro: <ul style="list-style-type: none"> • Leer el problema • Subrayar los datos • Graficar la figura • Escribir los datos • Formulación de la oración matemática (hallar la incógnita) • Plantear la fórmula • Resolver las operaciones • Responder la pregunta del problema (Analizar la misma) <p>TRANSFERENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el deltoide dinámico para representar paralelogramos de varios tamaños. - Medir sus lados 		<p>paralelogramos.</p>	<p>- Cuestionario.</p> <p>Otras actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Forma de Equipos de trabajo. ✓ Forma paralelogramos con el instrumento deltoide dinámico. ✓ Calcula el perímetro de figuras del patio que son paralelogramos. ✓ Formula problemas en base a los datos obtenidos en la medida de paralelogramos localizados en el patio. ✓ Resuelve una evaluación sobre las destrezas y los contenidos tratados.
---	--	---	--	------------------------	--

		- Formula problemas para resolver el cálculo del perímetro de paralelogramos.			
--	--	---	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA:

- Libro Matemática 5, Editorial Santillana, año 2011
- Matemática 5, Editorial Don Bosco 2010, MEC Segunda Edición año 2011.
- www.disfrutalasmaticas.com

PLAN DE CLASE SEMANAL

Área: **MATEMÁTICA**

Año Lectivo: 2017– 2018

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

EJES DEL APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y /o la representación

BLOQUES: Numérico

AÑO de E. G. B.: SEXTO

EJE TRANSVERASAL: Protección del medio ambiente

OBJETIVO:

✓ Resolver problemas de la vida cotidiana de su entorno aplicando en forma correcta el proceso de resolución de problemas de suma, resta, multiplicación y división con números naturales, decimales o fraccionarios.

✓ Desarrollar el cálculo mental en la resolución de problemas de la vida cotidiana de su entorno

INDICADOR ESCENCIAL: Resuelve problemas que involucren más de una operación entre números naturales y decimales.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores De logro	Actividades de Evaluación
✓ Resolver y formular problemas que involucren operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre números naturales y	Resolución de problemas de: ✓ Suma, resta, multiplicación y división de números naturales y decimales ✓ Aplicación de estrategias para	PRERREQUISITOS - Presentar un problema mediante una dramatización. ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA - ¿Quiénes son los personajes que intervienen en la dramatización? - ¿Sobre qué habla la	<ul style="list-style-type: none"> • hojas de trabajo. • monedas y billetes de juego. • Cuaderno 	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que involucren operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre números naturales y 	Técnica: - Prueba Escrita Instrumento: - Cuestionario Otras actividades: ✓ Formula y resuelve problemas de

<p>decimales.</p>	<p>desarrollar el cálculo mental de suma, resta, multiplicación y división de números naturales y decimales.</p>	<p>dramatización del problema? CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO - Formular en forma escrita el problema dramatizado. - Leer en forma oral el problema. - Leer y repetir el problema con sus palabras. - Identificar datos numéricos y escribirlos. - Identificar el término desconocido y escribirlo: buscar la pregunta del problema y su incógnita. - Ilustrar el problema: si es necesario graficar el problema. - Formular la oración matemática: plantea la ecuación con la incógnita. - Calcular mentalmente el resultado de la oración matemática redondeando el resultado. - Resolver la oración matemática despejándola incógnita. - Comparar la respuesta obtenida con la pregunta planteada: desarrolla el razonamiento lógico. - Comprueba la respuesta obtenida: reemplaza la oración matemática con el valor obtenido.</p>		<p>decimales. • Formula problemas que involucren operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre números naturales y decimales.</p>	<p>operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre números naturales y decimales. ✓ Elabora juegos de cálculo mental.</p>
-------------------	--	--	--	--	--

		<p>- Reflexionar sobre la realidad expuesta en el problema: con preguntas planteadas acerca de una realidad socio económica</p> <p>- Elaborar conclusiones y recomendaciones orales valederas, respuestas analizadas y discutidas.</p> <p>TRANSFERENCIA</p> <p>- Crear problemas similares: o diferentes, con mucha creatividad siguiendo los pasos enunciados.</p>			
--	--	---	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA:

- Libro Matemática 6, Editorial Santillana, año 2011
- Matemática 6, Ediciones SM, MEC Primera Edición año 2011.
- www.disfrutalasmaticas.com

PLAN DE CLASE SEMANAL QUINCENAL

Área: **MATEMÁTICA**

Año Lectivo: 2017– 2018

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

EJES DEL APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y /o la representación

BLOQUES: Relaciones y funciones, numérico y geométrico

AÑO de E. G. B.: SÉPTIMO

EJE TRANSVERSAL: Interculturalidad

OBJETIVO:

- ✓ Resolver problemas geométricos que involucren la ubicación de pares ordenados con fracciones simples y decimales en el plano cartesiano
- ✓ Resolver problemas de cálculo de perímetro y área de polígonos regulares, que intervengan las cuatro operaciones básicas con números naturales, fraccionarios y decimales para formular otros con similares características.

INDICADORES ESCENCIALES DE EVALUACIÓN:

- ✓ Ubica pares ordenados con números naturales, decimales y fracciones en el plano cartesiano
- ✓ Calcula y aplica el perímetro y área de polígonos regulares en la resolución de problemas.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores De logro	Actividades de Evaluación
✓ Ubicar pares ordenados con números naturales fracciones simples y decimales en el	Plano Cartesiano ✓ Pares ordenados ✓ Ubicación de pares ordenados con enteros, decimales y fracciones	PRERREQUISITOS - Recordar números la lectura y escritura de números naturales. ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA	• Hojas de trabajo. • piolas • objetos • regla • pinturas	• Ubica pares ordenados con números naturales en el plano cartesiano	Técnica: - Prueba Escrita Instrumento: Cuestionario Otras

<p>plano cartesiano</p> <p>✓ Calcular el perímetro y área de polígonos regulares por la aplicación de su fórmula.</p>	<p>Perímetro y área de polígonos regulares: ✓ Resolución de problemas.</p>	<p>- ¿Qué es un plano cartesiano? - ¿Qué entiendes como par ordenado? CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO - Formar equipos de trabajo. - Entregar hojas de trabajo con materiales e indicaciones de las actividades a realizar. - Forma un plano cartesiano con piolas - Desarrollar juegos de ubicación de objetos en el plano cartesiano - Trazar en la hoja un plano cartesiano - Graficar los objetos representados con el material concreto. - Ubicar números naturales en el plano cartesiano - Representar fracciones y decimales en el plano cartesiano TRANSFERENCIA - Representar nuevos números en el plano cartesiano - Jugar en la página web www.disfrutalasmaticas.com • Juegos: • Menú de juegos • Batalla Naval PRERREQUISITOS - Recordar y graficar figuras</p>	<p>• Computador.</p>	<p>• Ubica pares ordenados con fracciones simples y decimales en el plano cartesiano • Calcula y aplica la fórmula para hallar el perímetro y área de polígonos regulares.</p>	<p>actividades: ✓ Ubica objetos en el plano cartesiano ✓ Ubica números naturales, enteros, fraccionarios y decimales en el plano cartesiano ✓ Construye polígonos en el plano cartesiano ✓ Resuelve problemas del cálculo del perímetro y área de polígonos regulares. ✓ Juega en la página web: www.disfrutalasmaticas.com.</p>
--	--	---	----------------------	---	--

		<p>geométricas.</p> <p>ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA</p> <p>- ¿Qué es un polígono?</p> <p>- ¿Qué es un polígono regular?</p> <p>CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO</p> <p>- Presentar hojas de trabajo con el trazo de varios planos cartesianos.</p> <p>- Construir polígonos regulares utilizando el plano cartesiano</p> <p>- Medir los polígonos trazados.</p> <p>- Plantear sencillos problemas sobre los polígonos trazados en el plano cartesiano</p> <p>- Aplicar el proceso y la fórmula para resolver los problemas del cálculo del perímetro y área de polígonos regulares.</p> <p>TRANSFERENCIA</p> <p>- Formular problemas que involucren el cálculo del perímetro y área de polígonos mediante el uso del plano cartesiano</p>			
--	--	--	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA:

- Libro Matemática7, Editorial Santillana, año 2011
- Matemática 7, Ediciones SM, MEC Primera Edición año 2011.
- www.disfrutalasmaticas.com

PLAN DE CLASE SEMANAL Y / O QUINCENAL

Área: **MATEMÁTICA**

Año Lectivo: 2017– 2018

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

EJES DEL APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y /o la representación

BLOQUES: Numérico y geométrico

AÑO de E. G. B.: OCTAVO

EJE TRANSVERSAL: El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes

OBJETIVO:

- ✓ Trazar triángulos utilizando la regla y el compás siguiendo el proceso indicado.
- ✓ Representar medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de un triángulo en forma gráfica para aplicarlos en la resolver problemas.

INDICADORES ESCENCIALES DE EVALUACIÓN:

- ✓ Reconoce, nombra y representa las líneas particulares de un triángulo.
- ✓ Aplica las propiedades de congruencia y semejanza de las medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de triángulos en la resolución de problemas.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores De logro	Actividades de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construir triángulos con el uso de la regla y el compás siguiendo las pautas específicas. ✓ Definir y representar medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de un triángulo en forma 	<p>Triángulos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trazo ✓ Clasificación ✓ Congruencia y semejanzas ✓ Rectas notables de un triángulo • medianas, • mediatrices, • alturas 	<p>PRERREQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recordar el trazo de las figuras geométricas. <p>ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un triángulo? - ¿Cuáles son los elementos de un triángulo? <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ compás ✓ regla ✓ deltoide dinámico ✓ cartulinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Construye triángulos con el uso de la regla y el compás siguiendo las pautas específicas. • Representa medianas, mediatrices, 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación - Lista de cotejo <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba Escrita <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario <p>Otras actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Traza

<p>gráfica. ✓ Determinar el factor de escala entre dos triángulos semejantes. ✓ Determinar el baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de un triángulo en gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bisectrices. ✓ Puntos notables de un triángulo: • baricentro, • ortocentro, • incentro • circuncentro. ✓ Resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Entregar a los estudiantes una cartulina. - Indicar como trazar triángulos utilizando regla y compás, siguiendo el proceso específico. - Trazar triángulos semejantes según la escala planteada. - Determinar la clasificación de los triángulos según sus lados o ángulos. - Representar en los triángulos trazados las rectas notables: medianas, mediatrices, alturas y bisectrices. - Ubicar en los triángulos trazados los puntos notables: baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro. - Establecer semejanzas y diferencias. - Plantear problemas para hallar y calcular la medida de las rectas notables de un triángulo. <p>TRANSFERENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el deltoide dinámico para representar las rectas y los puntos notables de un triángulo. - Plantear y resolver problemas relacionados con las rectas y puntos notables de un triángulo. 		<p>alturas y bisectrices de un triángulo en forma gráfica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina el factor de escala entre dos triángulos semejantes. • Determina el baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de un triángulo en gráficos. 	<p>triángulos con regla y compas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Traza y ubica las rectas notables del triángulo. ✓ Señala los puntos notables de triángulos. ✓ Resuelve problemas relacionados con las rectas y puntos notables del triángulo. ✓ Utiliza el deltoide dinámico para ubicar las rectas y puntos nobles de un triángulo
--	--	--	--	--	---

BIBLIOGRAFÍA:

- Libro Matemática 8, Editorial Santillana, año 2011
- Matemática 8, Editorial Don Bosco 2011, MEC Primera Edición año 2011.
- www.disfrutalasmaticas.com

PLAN DE CLASE SEMANAL Y / O QUINCENAL

Área: **MATEMÁTICA**

Año Lectivo: 2017– 2018

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

EJES DEL APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y /o la representación

BLOQUES: Numérico y geométrico

AÑO de E. G. B.: OCTAVO

EJE TRANSVERSAL: El buen vivir

OBJETIVO:

- ✓ Resolver ejercicios de las cuatro operaciones de forma independiente con números enteros para desarrollar el razonamiento lógico
- ✓ Resolver operaciones combinadas con números enteros, fraccionarios y decimales para desarrollar el cálculo mental.

INDICADORES ESCENCIALES DE EVALUACIÓN:

- ✓ Opera con las cuatro operaciones básicas en el conjunto de los números naturales.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores De logro	Actividades de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver operaciones combinadas de adición sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros positivos. 	<p>Números naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Números enteros. ✓ Orden y comparación ✓ Ubicación en la recta numérica. ✓ Resolución de las cuatro operaciones básicas. ✓ Resolución de operaciones 	<p>PRERREQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recordar la lectura y escritura de números. <p>ESQUEMA CONCEPTUAL DE PARTIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un número natural? - ¿Conoces algún número natural? <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar mediante el infocus y una laptop gráficos y fotos que 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ laptop ✓ infocus ✓ hojas de ✓ trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelve operaciones combinadas de adición sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros. ✓ Representa en la recta 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba Escrita <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario <p>Otras actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelve ejercicios de las operaciones básicas con números enteros

	<p>combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta.</p>	<p>representan números enteros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar los gráficos y determinar qué clase de números se presentan. - Deducir que clase de números se presentan en los gráficos. - Determinar el concepto de números enteros, mediante una lluvia de ideas. - Representar con símbolos el concepto de números enteros. - Representar sobre la recta numérica el conjunto de los números enteros. - Determinar el valor absoluto de un número entero. - Presentar e indicar el proceso para resolver las cuatro operaciones básicas en forma individual con números enteros. - Presentar e indicar el proceso para resolver operaciones combinadas con números enteros. <p>TRANSFERENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas relacionados con los números enteros. - Utilizar la calculadora para resolver operaciones combinadas de números enteros. 		<p>numérica el conjunto de números enteros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelve problemas relacionados con los números enteros. 	<p>en forma individual.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuelve ejercicios de operaciones combinadas de adición sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros. ✓ Resuelve problemas sobre operaciones combinadas de números enteros.
--	--	--	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA:

- Libro Matemática 8, Editorial Santillana, año 2011
- Matemática 8, Editorial Don Bosco 2011, MEC Primera Edición año 2011.
- www.disfrutalasmaticas.com

CONCLUSIONES

El aprendizaje matemático favorece la adquisición de capacidades como: el razonamiento, comprensión de elementos cuantitativos y 5 cualitativos (como datos, gráficos, estadísticas) la abstracción, deducción, análisis, reflexión, etc. Además favorece la autonomía de pensamientos, dejando que el alumno/a cuando se equivoque aprenda a detectar donde se ha confundido y corregir esos errores.

Los y las docentes deberán acercarse más al estudiante para motivar el razonamiento crítico de ideas, mediante la lectura de problemas matemáticos, que se puedan llevar a la discusión y análisis, no en el sentido de evaluarlos sino de desarrollar el análisis y la comprensión mediadora que lo llevará a la resolución con diferentes estrategias.

Los alumnos demuestran una baja habilidad en las operaciones de cálculo y numeración que podría estar ocasionado por los procesos mecánicos y poco uso de estrategias adecuadas para el desarrollo de las habilidades matemáticas por parte de los docentes.

RECOMENDACIONES

A los docentes:

- Desarrollen la creatividad y la imaginación para trabajar el cálculo y de numeración con la descomposición de los elementos de un problema.
- Ubicar a los estudiantes en su realidad, para que experimenten, formulando y resolviendo problemas mentalmente, sin el uso de materiales de apuntes o computación aritmética.
- Unificar criterios en las tareas de aplicación de las estrategias para desarrollar el cálculo y la numeración, con el propósito de orientar unificadamente el aprendizaje de los estudiantes.

A los maestrantes:

- Que se interesen por continuar investigando sobre el tema, que elaboren una guía de estrategias para apoyar a los docentes y por medio de ella a los estudiantes en el desarrollo del cálculo y numeración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca C. (2003). *La Educación Emocional en la Educación Primaria: Currículo y práctica*. Barcelona: Tesis Doctoral: Universidad de Barcelona.
- Alameda, J. R., Cuetos, F. y Brysbaert, M. (2003). El número 747 se nombra más rápido después de Boeing que después de ver Levi's: cebado asociativo en el procesamiento de números arábigos de varios dígitos. *La revista trimestral de psicología experimental*, 2003, 56A (6), 1009–1019.
- Ballena G. (2010). *Habilidades sociales en niños y niñas de cinco años de Instituciones educativas de la red No. 4 del distrito Callao*. Lima – Perú: Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación en la Mención de Psicopedagogía.
- Banco Mundial. (2011). *Banco Mundial sobre la comprensión lectora en el Perú*.
- Bandura, A. (2002). *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Bautista, A. (1987). Fundamentos de un método de enseñanza basado en la resolución de problemas. *Revista de Educación*, 282, 1987, pp. 151 – 160.
- Bisquerra A. (2007). Las competencias emocionales. *Revista Educación XXI*, 10, 61 – 82.
- Brockert, S & Braun, G. (1997). *Los Test de la Inteligencia Emocional*. España: S.L.Barcelona.
- Cabezas, D. (2003). *Relaciones Interpersonales*. Mexico: Hispanoamericana S.A.
- CASEL. (2017). What is SEL? Recuperado el 17 de noviembre de 2017, de: <http://www.casel.org/what-is-sel/>.
- Chávez, N. (2003). *Programa de Educación Afectiva para mejorar el nivel de las relaciones interpersonales en los alumnos del 6º grado de primaria*. Perú: Tesis para optar el grado de Maestro en Educación, Escuela de Post grado, Universidad Nacional de Trujillo.
- Cockcroft, W.H. (1985). *Las Matemáticas sí cuentan: Informe de la Comisión de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas*. MEC.
- Costa, M & López, E. (1997). *Los secretos de la dirección: Manual práctico para dirigir y organizar equipos*. España: Pirámide.
- Costa, M & López, E. (1997). *Los secretos de la dirección: Manual práctico para dirigir y organizar equipos*. España: Pirámide.
- Cunningham, W., McGinnis, L., García, R., Tesliuc, C. y Verner, D. (2008). Juventud en Riesgo en América Latina y el Caribe: entender las causas, darse cuenta del potencial. *Washington: El Banco Mundial*.

- Dehaene, S. (2001). La neurociencia cognitiva de la aritmética: explorando el sustrato cerebral, el desarrollo y las patologías del sentido numérico. *En Carving Our Destiny: La investigación científica enfrenta un nuevo milenio.*
- Dehaene, S. y Cohen, L. (1995). Hacia un modelo anatómico y funcional de procesamiento de números. *Cognición matemática*, 1, 83-120.
- Dehaene, S. y Cohen, L. (1995). Hacia un modelo anatómico y funcional de procesamiento de números. *Cognición matemática*, 1, 83-120.
- Dehaene, S., Bossini, S. y Giraux, P. (1993). La Representación Mental de la Paridad y la Magnitud Numérica. *Revista de psicología experimental: general*, Vol. 122, No. 3, 371-396.
- Durlak, J., Domitrovich, C., Weissberg, R. y Gullotta, T. (2015). Manual de sociales y el aprendizaje emocional. Investigación y práctica. *Nueva York: The Guilford Press.*
- Durlak, J., Weissberg, R., Dymnicki, A., Taylor, R. y Schellinger, K. (2011). El impacto de mejorar el aprendizaje social y emocional de los estudiantes: un meta-análisis de Intervenciones universales basadas en la escuela. *Revista Desarrollo infantil*, 82(1), pp. 405-432.
- García, G. (2012). *Comprensión Lectora en niños de escuelas primarias públicas de Umán*. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- García, L. (1998). *Desarrollo Afectivo y Valorativo*. Lima. Perú: Tarea Gráfica Educativa. UNMSM.
- Gardner, H. (1983). *Teoría de las Inteligencias múltiples*. Bogotá: Nomos.
- Gardner, H. (1999). *Estructura de la mente. La teoría de las Inteligencias Múltiples*. Colombia: Nomos S.A.
- Gelman, R. y Gallistel, C. (1978). *La comprensión del número del niño*. Cambridge: Harvard University Press.
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia Emocional*. Buenos Aires: Vergara.
- Gómez Pastor. (2008). *Alteraciones en el procesamiento del cálculo en pacientes con demencia Tipo Alzheimer*. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte.
- Gómez-Chacón, I. M. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 18, Núm. 2 (2007) 125-143.
- González C. (2014). *Habilidades Sociales y Emocionales en la infancia. Trabajo de grado*. Universidad de Cádiz (UCA).
- Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor. Labor, Barcelona, 1991. La última edición: Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid: Pirámide.
- Hernández, S. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. México: McGraw-Hill.
- Instituto de Evaluación. (2010). *Informe español*. Madrid.

- ITESO. (2003). *El laberinto de las matemáticas*. Renglones.
- Kú, D., Trigueros, M., & Oktac, A. (2008). Comprensión del concepto de base de un espacio vectorial desde el punto de vista de la teoría APOE. *Educación Matemática*. 65-89.
- Lazcano, P. (2008). *Conceptos utilizados en el estudio y manejo de las relaciones interpersonales según el pensamiento humanista-rogeriano*. España: Pirámide.
- León, J. y Medina, S. (1998). *Aproximación conceptual a las habilidades sociales En: Habilidades sociales. Teoría*,. Editorial Síntesis: Madrid, España.
- León, J. y Medina, S. (1998). *Aproximación conceptual a las habilidades sociales” En: Habilidades sociales. Teoría, investigación e intervención*. Madrid, España: Síntesis.
- Lera, M.J. (2003). *Las relaciones personales en los centros educativos*. Madrid, España: Machado Libros.
- Luque, R. (2010). *Niveles de Comprensión Lectora según el género en los estudiantes de sexto grado de la I. E. Juan Francisco Bodega y Cuadra*. Perú: Tesis de maestría: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Mandler, G. (1989). *Historia y desarrollo de la Psicología de la Emoción*. Valencia: Promolibro.
- Marfán, J. (2008). *Innovación Curricular: los caminos posibles*. Mexico: Hispanoamericana S.A.
- McCloskey M, Caramazza A, Basilli A. (1985). Mecanismos cognitivos en el procesamiento y cálculo de números. *Evidencia de discalculia. Cognición cerebral*, 4: 171-96.
- Meza, A. (2003). *Introducción a la psicología*. Lima: Editorial universitaria.
- Milicic, N., Alcalay, L., Berger, C. y Álamos, P. . (2013). Aprendizaje socioemocional en estudiantes de quinto y sexto grado: presentación y evaluación de impacto del programa BASE. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ. Rio de Janeiro*, v.21, n. 81, pp. 645-666.
- Ministerio de Educación. (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación*. Lima: Huascarán.
- Monjas C. Y González M. (1998). *Las Habilidades sociales en el currículo*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaría General de Educación y Formación Profesional.
- Morales R. (2013). Habilidades para la vida (cognitivas y sociales) en adolescentes de una zona rural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15 (3), 98 – 113.
- Moyer, R. S. y T. Landauer. T. (s.f.). El tiempo requerido para juzgar la desigualdad numérica. *Naturaleza*, 215, 1967, pp. 1519-1520.
- Padés, A. (2003). *Habilidades sociales en enfermería. Propuesta de un programa de intervención*. Palmas de Mallorca, España: Universitat de les Illes Balears.
- Polya, G. (1945). *How to solve it? Princeton University Press*. Princeton: N.J.

- Pozo, J., Scheuer, N., Mateos, M., Pérez, M.,. (2006). *Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza, en Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Grao.
- Prieto, M. Illán, N. y Arnáiz, P. (1995). *Programas para el desarrollo de habilidades sociales*. España: Marfil.
- Prieto,A & Guzman,M. (2001). *Tutoría de Valores para Secundaria*. España: CCS.
- Ravelo,A. (2003). *Entre nosotros: la amistad*. México: Trillas.
- Ravelo,A. (2003). *Entre nosotros: la amistad*. México: Trillas.
- Rodríguez. P. (2011). Análisis de la convivencia escolar en aulas de educación primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. de pags. 1-12.Nursia, España.
- Rogers, C. (2011). *El proceso de convertirse en persona: Mi técnica terapéutica*. México-Buenos Aires-Barcelona: Paidos edición online.
- Rogers,C. (1995). *Proceso de Convertirse en Persona*. México: Paidos S.A.
- Ruíz, M. (2012). Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista digital para profesionales de la Enseñanza*.
- Sainz, M., Soto, G., Almeida, L. (2011). *Competencias socio-emocionales y la creatividad según el nivel de la inteligencia*. Valencia, España: Tesis de maestría publicada, Universidad de Murcia.
- Salguero, M. P. (2007). *El procesamiento de los números arábigos: una aproximación desde la Psicología Cognitiva*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Salguero, M. P. (2007). *El procesamiento de los números arábigos: una aproximación desde la Psicología Cognitiva*. Universidad de Huelva: Tesis Doctoral.
- Salguero, M.P. y Alameda, J.R. (2003). Procesamiento numérico y cálculo: Implicaciones educativas. XXI. *Revista de Educación*, 5: 181-18.
- Simón M, Elisa M. (2012). *Educación emocional y habilidades sociales con alumnos con necesidades educativas especiales: Propuesta de intervención*. Universidad de Valladolid: Tesis.
- Solé, I. (2000). *Estrategias de Lectura*. Barcelona: Grao.
- Solé, I. (2000). *Estrategias de Lectura*. Españ: GRAÓ, DE IRIF.
- Soto, O. (2012). *Armonía social en el aula*. Quetzaltenango, Guatemala: Periódico el Quezalteco del 10 de marzo, página 17.
- Tenutto,M.,Klineff,A.,Boan,A.,Redak,S. (2004). *Enciclopedia de Pedagogía Práctica Escuela para Maestros*. Colombia: Cadiex Internacional S.A.

Túpac Yupanqui, M. (2012). *La Comprensión Lectora y su relación con el Aprendizaje del área de Comunicación en los alumnos del sexto grado en la institución educativa N° 2043 Sangarará de la UGEL N° 04 de Comas*. Perú.: Tesis de maestría: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. .

UNESCO. (1997). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. residida por Jaques Delors: Santillana, Ediciones UNESCO.

Uribe O, Rita, E. (2005). *Manual de habilidades sociales en adolescentes escolares*. Lima: Dirección general de promoción de la salud. Ministerio de Salud.

Vallejos, M. (2007). *Comprensión lectora y rendimiento escolar en los alumnos del sexto grado del distrito de Pueblo Libre*. Perú.: Tesis de magíster.

Vigotsky, L. (1998). *Teoría de las emociones. Estudio histórico-psicológico*. Madrid: Akal.

Vilanova, S., Mateos, M., García, M.,. (2011). Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en los docentes universitarios de Ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior* , II (3).. p.53-75.