



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HISTORICO SOCIALES Y EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**



**PROPUESTA DE PROGRAMA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AREA DE MATEMATICA EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO CICLO DE EBR 3° Y 4° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 17628 DEL CASERIO NUEVO PORVENIR PROVINCIA DE SAN IGNACIO REGIÓN CAJAMARCA EN EL AÑO 2016**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA**

**AUTORA:**

**Br. SULMIRA GRACIELA ZURITA HUAMAN**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2018**

**PROPUESTA DE PROGRAMA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AREA DE MATEMATICA EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO CICLO DE EBR 3° Y 4° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 17628 DEL CASERIO NUEVO PORVENIR PROVINCIA DE SAN IGNACIO REGIÓN CAJAMARCA EN EL AÑO 2016**

---

**Br. SULMIRA GRACIELA ZURITA HUAMAN**  
**Autora**

---

**Dr. JORGE CASTRO KIKUCHI**  
**Asesor**

**APROBADA POR:**

---

**M.Sc. CARLOS REYES APONTE**  
PRESIDENTE DEL JURADO

---

**M. Sc. CARLOS VASQUEZ CRISANTO**  
SECRETARIO DEL JURADO

---

**M.Sc. MIGUEL ALFARO BARRANTES**  
VOCAL DEL JURADO

## DEDICATORIA

*A mis hijas*

*Janeth Rocio y Katherine Xiomara Granda Zurita.*

*A mi esposo:*

*Pastor Granda Rodríguez*

*Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.*

*Sulmira Graciela*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis profesores de la unidad de posgrado de la FACHSE quienes con su sabiduría me ayudaron a llegar al punto en que me encuentro, culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener mi grado de magister.

*Sulmira Graciela*

## ÍNDICE

RESUMEN .....	7
SUMMARY .....	10
INTRODUCCIÓN .....	12
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>15</b>
<b>I.- ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO .....</b>	<b>16</b>
1.1. UBICACIÓN .....	16
1.2. ¿CÓMO SE MANIFIESTA EL PROBLEMA Y QUE CARACTERÍSTICAS TIENE? .....	19
1.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
1.3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.1. Antecedentes del problema .....	25
2.2. BASE TEÓRICA.....	28
2.2.1. TEORÍA PSICOLÓGICA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL .....	28
2.2.2 TIPOS DE APRENDIZAJE .....	29
2.2.2.1 El aprendizaje por recepción comparado con el aprendizaje por descubrimiento .....	30
2.2.2.2 El aprendizaje significativo comparado con el aprendizaje por repetición..	31
2.2.2.2.1 El papel de la psicología en la educación .....	32
2.2.2.2.2 Rol del docente .....	33
2.2.2.2.3 Rol del alumno. ....	35
2.2.3 Importancia del aprendizaje significativo en la adquisición del conocimiento.....	37
2.2.3.1 Aprendizaje Significativo:.....	38
2.2.3.2 Aprendizaje Mecánico:.....	38
2.2.3.3 Aprendizaje Receptivo: .....	39
2.2.3.4 Aprendizaje por Descubrimiento: .....	39
2.2.4 Elementos del aprendizaje significativo. ....	39
2.2.4.1 Subsunción:.....	39
2.2.4.2 Subsensores:.....	40
2.2.4.3 Estructura Cognitiva:.....	40
2.2.5 Enfoques de Joseph Gascón y Godino, J.....	40

2.2.5.1	La visión de Juan D. Godino .....	40
2.2.5.2	La visión de Joseph Gascón .....	42
2.2.6	Importancia de la Matemática .....	52
2.2.7	Estrategias del aprendizaje significativo .....	60
2.2.7.1	Estrategias de apoyo: .....	61
2.2.7.2	Estrategias de aprendizaje o inducidas: .....	61
2.2.7.3	Estrategias de enseñanza: .....	62
2.2.7.4	Cómo se diseñan las estrategias de enseñanza-aprendizaje .....	62
2.2.7.5	Clasificaciones y funciones de los elementos de las estrategias de enseñanzas .....	65
2.2.7.6	Estrategias y efectos esperados en el aprendizaje de los alumnos. ....	66
2.2.8.	Teoría Cognitiva: .....	68
2.2.8.1	División del Desarrollo Cognitivo: .....	68
2.2.8.2.	Tipos de Conocimientos: .....	69
2.2.9.	El aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner. ....	75
2.2.10.	La teoría sociocultural de Lev Vygotsky .....	76
2.2.11.	El aprendizaje significativo de David Ausubel. ....	77
2.2.13	Teoría de Situaciones Didácticas (G. Brousseau) .....	78
2.2.14	El carácter de necesidad de los conocimientos: .....	79
2.2.15	La noción de “sanción” .....	79
2.2.17	La teoría distingue tres tipos de situaciones didácticas: .....	81
2.2.18	Contrato didáctico .....	82
<b>III.-</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b> .....	<b>85</b>
3.1.	Análisis e interpretación de datos. ....	85
3.2	PROPUESTA DE PROGRAMA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AREA DE MATEMATICA EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO CICLO DE EBR 3° Y 4° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 17628 DEL CASERIO NUEVO PORVENIR PROVINCIA DE SAN IGNACIO REGIÓN CAJAMARCA EN EL AÑO 2016 ..	88
	CONCLUSIONES .....	97
	RECOMENDACIONES .....	98
	BIBLIOGRAFIA .....	99
	ANEXO .....	102

## **RESUMEN**

La enseñanza de la matemática tiene por finalidad incorporar valores y desarrollar actitudes en el niño, de manera que obtenga conceptos claros y amplios para lo cual se requiere el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno.

Es por ello que se hace necesario que el docente trabaje en función de las necesidades de sus alumnos, y al mismo tiempo que dicho trabajo esté sustentado por alguna teoría de aprendizaje, pues la misma le va a facilitar los elementos que le van a permitir contribuir con el rendimiento de sus estudiantes.

Esta investigación es de gran importancia para los alumnos y docentes del Cuarto Ciclo 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. Multigrado N°17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia San Ignacio región la Cajamarca pues les facilita las herramientas para trabajar con el aprendizaje significativo, es decir, tiene como base, explorar la estructura cognitiva, del estudiante lo que le permite al docente conocer cuáles son los conocimientos previos que éste posee para luego en función de esa información planificar, ejecutar y evaluar la acción educativa en el área de aritmética aplicada.

Actualmente los alumnos carecen de habilidades, destrezas y competencias que afectan negativamente la valoración de la matemática como medio de expresión a nivel social, desmejorando su formación integral. La problemática presentada en esta investigación permite abordar la reflexión y la posibilidad dentro de la confección que plantea el currículo Básico Nacional, para la participación activa del estudiante en su proceso formativo, es decir, se le facilitan tanto a docentes como a estudiantes herramientas para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Cabe señalar que la matemática separada de otras ciencias pierde sus fuentes más importantes de interés y motivación, y plantean que la introducción de nuevos términos y conceptos matemáticos deben estar precedidos por una suficiente preparación en lo concreto, seguida por aplicaciones provocadoras genuinas, y no por material escaso e inconcreto. Se debe motivar y aplicar un nuevo concepto si uno desea convencer a un joven inteligente que el concepto vale la pena. Es por ello que esta investigación le permite al docente, poner en práctica estrategias motivadoras que van a contribuir con el rendimiento en el área de matemática.

Lo importante de esta investigación radica en facilitarle a los docentes, estrategias que han sido diseñadas bajo los conceptos de la teoría del aprendizaje significativo, con el fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos del Cuarto Ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. Multigrado N° 17628 del Nuevo Porvenir provincia San Ignacio región la Cajamarca y al mismo tiempo contribuir con los docentes, en cuanto a la preparación de estrategias significativas que les permita motivar e incentivar a sus estudiantes en el estudio de esta área.

En este sentido y siguiendo la propuesta tenemos que **el problema** de la investigación ha quedado definido así: ¿En qué medida la propuesta de un programa de estrategias metodológicas mejorará la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca

La presente investigación la abordamos en tres capítulos en **el capítulo I** hacemos una descripción del objeto de estudio y señalamos la metodología a seguir en la Investigación, en **el capítulo II** señalamos el marco teórico, en el mismo que sustentamos nuestro trabajo.



En ***el capítulo III*** hacemos la interpretación de la información recogida, en el mismo que se hace la Propuesta de Programa para mejorar la capacidad de resolución de problemas del Área de Matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca, en el año 2016, finalmente sacamos nuestras conclusiones y planteamos las recomendaciones.

**Palabra Clave:** Capacidad de resolución de problemas del área de matemática.

## **SUMMARY**

The teaching of mathematics aims to incorporate values and develop attitudes in the child, so as to obtain clear and broad concepts for which it is necessary to use strategies that allow the development of capacities to perceive, understand, associate, analyze and interpret Knowledge acquired to face their environment.

This is why it is necessary for the teacher to work according to the needs of his students, and at the same time that this work is supported by some theory of learning, as it will facilitate the elements that will enable him to contribute with the performance of its students.

This research is of great importance for the pupils and teachers of the Fourth Cycle 3rd and 4th grade of primary education of the I.E. Multigrado N ° 17628 of the hamlet Nuevo Porvenir province San Ignacio region la Cajamarca as it provides them the tools to work with meaningful learning, that is to say, it has as base, to explore the cognitive structure of the student, which allows the teacher to know what the Previous knowledge that it has to then, depending on that information, to plan, execute and evaluate the educational action in the area of applied arithmetic.

Currently the students lack skills, skills and competencies that negatively affect the valuation of mathematics as a means of expression at the social level, impairing their comprehensive education. The problem presented in this research allows us to approach the reflection and the possibility within the preparation of the Basic National curriculum, for the active participation of the student in his formative process, that is, both teachers and students are provided with tools for Development of meaningful learning.

It should be noted that separate mathematics of other sciences loses its most important sources of interest and motivation, and argue that the introduction of new mathematical terms and concepts must be preceded by sufficient preparation in the concrete, followed by genuine provocative applications, not by Scarce and inconcrete material. One should motivate and apply a new concept if one wishes to convince an intelligent young man that the concept is worth it.

This is why this research allows the teacher to put into practice strategies that will contribute to the performance in the area of mathematics.

The important thing about this research is to provide teachers with strategies that have been designed under the concepts of significant learning theory, in order to improve the academic performance of students in the Fourth Cycle of EBR 3rd and 4th grade El primary education Multigrado N ° 17628 of the Nuevo Porvenir province of San Ignacio region and Cajamarca and at the same time contribute with the teachers, in the preparation of significant strategies that allow them to motivate and encourage their students in the study of this area.

In this sense and following the proposal we have that the research problem has been defined as: To what extent the proposal of a program of methodological strategies will improve the problem solving ability of the area of mathematics in students of the 3rd and 4th Degree of El primary education N ° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir province of San Ignacio Region Cajamarca, The present investigation is addressed in three chapters in chapter I we make a description of the object of study and point out the methodology to follow in the investigation, in chapter II we point out the Theoretical frame, in the same that we sustain our work. In chapter III we interpret the information collected, in the same one that the Program Proposal is made to improve the problem solving capacity of the Mathematics Area in the students of the 3rd and 4th grade of primary education of the I.E. N ° 17628 Multigrado of the Caserío Nuevo Porvenir province of San Ignacio Cajamarca Region, in 2016, we finally draw our conclusions and propose the recommendations.

**Key Word:** Mathematical problem solving ability

## INTRODUCCIÓN

El quehacer primordial de la enseñanza de la matemática ha estado vinculado, históricamente hablando, con la actividad de los seres humanos en su relación con el mundo, el desarrollo histórico del conocimiento matemático, tomando en consideración los postulados de la teoría de la actividad (Davidov, 1987; Leóntier, 1987; Vygotsky, 1978 y Reverand, 2001) que la matemática solamente será entendida, aprendida y dominada por la mayoría de las personas, siempre que su relación con ella esté basada, en primer lugar, en el trabajo activo, participativo y significativo de los sujetos actores en el proceso educativo (Freire, 1996; Vygotsky, 1978 y Ausubel, 1964) y, en segundo lugar, como parte de la estructura formativa general básica de todo ser humano (Freire, 1973 y Heymann, 1996). Aunque ambas teorías se conectan dialécticamente, el primero está referido especialmente a los métodos, las técnicas y las actividades de aprendizajes y enseñanzas en la práctica concreta, mientras que el segundo obedece más a los objetivos de la educación y, muy particularmente, a los objetivos de la educación de la matemática.

Se ha insistido frecuentemente en la tarea que tiene la escuela, en particular la educación matemática, de asumir definitivamente su papel en cuanto a la incorporación de las necesidades de la vida cotidiana, tanto en los contenidos, como en los métodos de enseñanzas. En las clases de matemática debería tener prioridad, el tratamiento de situaciones donde los alumnos de todos los niveles puedan hacer aproximaciones, apreciaciones y estimaciones, evaluar, describir y representar informaciones, interpretar y criticar afirmaciones.

En las clases de matemática se debería reflexionar y ejercitar, clara y conscientemente, desde el punto de vista matemático sobre actividades escolares

que estén dirigidas al 95% de la población estudiantil quienes muy probablemente en su vida futura, ni profesional, ni cotidianamente estarán vinculadas con el mundo de las matemáticas clásicas que se enseñan en nuestras instituciones educativas. La matemática debe estar orientada hacia aquellos grandes sectores de la población no escolarizada o excluida del sistema educativo.

La importancia de la presente investigación está centrada en el diseño de una propuesta de programa para mejorar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca, como contribución con el desarrollo del pensamiento lógico, ya que se consideran como procesos mentales para el razonamiento para obtener información y tomar decisiones, así mismo la comunicación entre individuos se ve favorecida por el lenguaje matemático, pues los números, la geometría, la estadística, las probabilidades, son conocimientos que permiten a individuos de otras culturas y de otros idiomas diferentes poderse comunicar, y la adquisición de conocimientos que se aprenden en la escuela o en el medio en que se desenvuelve el niño.

La matemática tiene por finalidad involucrar valores y desarrollar actitudes en el alumno y se requiere el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades para comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno. Se requiere el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades para percibir, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos.

Por lo antes expuesto, en la presente investigación, el **objeto de estudio**, es el Proceso Enseñanza - Aprendizaje en el área de Matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir y el **objetivo General** Elaborar y proponer un programa de estrategias

Metodológicas para Mejorar la capacidad de Resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca. **Objetivos específicos** **Evaluar la capacidad de Resolución** de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca. **Elaborar el marco teórico** que permita sustentar el programa de estrategias Metodológicas para Mejorar la capacidad de Resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca. **Elaborar y proponer un programa** de estrategias Metodológicas para Mejorar la capacidad de Resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca. Y se define la **hipótesis**, Si se formula y propone un Programa de Estrategias Metodológicas fundamentado en el aprendizaje significativo de Vygotsky entonces posiblemente mejore la capacidad de resolución de problemas del área de Matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 Multigrado del Caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio Región Cajamarca.

.

# **CAPÍTULO I**

## I.- ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

### 1.1. Ubicación

**Cajamarca** es un departamento del Perú situado en la parte norte del país. Limita por el oeste con Piura y Lambayeque; por el sur con La Libertad; por el este con Amazonas; y, por el norte con territorio ecuatoriano. Está conformado principalmente por territorios de sierra y selva, cuenta con diversas cuencas, la mayoría afluentes del río Marañón; y otras que desembocan al Océano Pacífico; llegando también a cubrir pequeñas porciones de costa en la parte más occidental de la provincia de Contumazá.

### Historia

Posteriormente se organizó la cultura Cajamarca (en quechua: *Kashamarka*), famosa por su bella cerámica. A juzgar por los vestigios de Marca-Huamachuco hubo refinamiento cultural en la zona de Huamachuco y Cajabamba. Tras la conquista Wari se estableció allí uno de sus mejores centros administrativos, Viracochapampa. También los incas establecieron su capital regional en la actual ciudad de Cajamarca. Los incas tomaron la decisión en 1465 de establecer en Cajamarca una nueva provincia que sirviera de puente para sus conquistas posteriores. Siendo la ciudad de Cajamarca una de las ciudades más antiguas del América del Sur, pues ya existía cuando llegaron los españoles en la Conquista.

En 1532, en su plaza principal, fue capturado el Inca Atahualpa, quien ofreció a Francisco Pizarro un cuantioso rescate para su liberación. Siendo incumplido por parte de los españoles, es ejecutado Atahualpa un año más tarde, pasando los tesoros quechuas traídos de todo el Tahuantinsuyo a manos de los conquistadores, quienes lo enviaron para España.

El departamento de Cajamarca está situado en la zona norandina, presenta zonas de sierra y selva. Limita por el norte con República del Ecuador; por



el sur con La Libertad; por el oeste con Piura, Lambayeque y La Libertad y por el este con Amazonas. Su capital Cajamarca, es una ciudad ubicada en el valle interandino del mismo nombre, la ciudad se puede divisar desde la colina Santa Apolonia. Cajamarca actualmente representa el núcleo económico, turístico, minero, industrial, comercial y cultural de la sierra norte del Perú.

<b>Latitud sur:</b>	entre paralelos 4°33'7" y 8°2'12"
<b>Longitud oeste:</b>	entre meridianos 78°42'27" y 77°44'20"
<b>Densidad demográfica:</b>	43,7 habitantes/km <sup>2</sup>
<b>Altura de la capital:</b>	2.720 msnm
<b>Número de provincias:</b>	13
<b>Número de distritos:</b>	127

#### División Administrativa

El Departamento se compone de trece provincias:

#	Provincia	Capital	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población Censo 2007	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )
1	Cajamarca	Cajamarca	2979,78	316 152	106,1
2	Cajabamba	Cajabamba	1807,64	74 287	41,1
3	Celendín	Celendín	2641,59	88 508	33,5
4	Chota	Chota	3795,10	160 447	42,3
5	Contumazá	Contumazá	2070,33	31 369	15,2
6	Cutervo	Cutervo	3028,46	138 213	45,6
7	Hualgayoc	Bambamarca	777,15	89 813	115,6
8	Jaén	Jaén	5232,57	183 634	35,1
9	San Ignacio	San Ignacio	4990,30	131 239	26,3
10	San Marcos	San Marcos	1362,32	51 031	37,5
11	San Miguel	San Miguel de Pallaques	2542,08	56 146	22,1
12	San Pablo	San Pablo	672,29	23 114	34,4
13	Santa Cruz	Santa Cruz de Succhabamba	1417,93	43 856	30,9

La **provincia de San Ignacio** es una de las trece que conforman el departamento de Cajamarca, bajo la administración del Gobierno

regional de Cajamarca, en el Norte del Perú. Limita por el Norte con la provincia ecuatoriana de Zamora Chinchipe; por el Este con el departamento de Amazonas; por el Sur con la provincia de Jaén y; por el Oeste con el departamento de Piura.

Desde el punto de vista jerárquico de la Iglesia Católica forma parte del Vicariato Apostólico de San Francisco Javier, también conocido como Vicariato Apostólico de Jaén en el Perú.

### **Historia**

En 1926, se iniciaron las gestiones para la creación de la provincia de San Ignacio para cuyo efecto se había asignado una comisión para el viaje a Lima; la misma que estuvo conformada por don Juan Cabrera Arias, Donovan Bartolini Rangel, Manuel Adrianzén Huamán y Luís Soto Sueldo, quienes se presentaron ante la junta militar de gobierno presidida por el general de División Ricardo Pérez. El 12 de mayo de 1965, mediante Ley No. 15560 se crea la provincia, durante el primer gobierno del Presidente Fernando Belaúnde.

### **Ubicación**

La provincia de San Ignacio está localizada en el extremo norte del departamento de Cajamarca, que corresponde así mismo al extremo septentrional de Perú, en la frontera con el Ecuador.

Destacan en su geografía los andes septentrionales o páramos, como los de Santa Ana y Tabaconas que ocupan un área pequeña de la cordillera Occidental, al norte de los andes peruanos entre los ríos Blanco, Tabaconas (aguas arriba), canchis y la yunga tropical (selva alta), que se caracteriza por ser una zona de bosques montañosos casi permanentemente lluviosos y nublados, comprendiendo en la misma algunos valles del bosque seco. la provincia de san Ignacio es una de las provincias más ricas por producir el rico café y con unas maravillosas pinturas rupestres en el cerro faical.

### **Límites**

- Por el norte: Con el Ecuador (Cantón Chinchipe).
- Por el sur: Con la provincia de Jaén, del departamento de Cajamarca.
- Por el este: Con la provincia de Bagua, del departamento de Amazonas.
- Por el oeste: Con la provincia de Huancabamba, del departamento de Piura

### **Población**

La provincia tiene una población aproximada de 130 000 habitantes.

### **División administrativa**

La provincia tiene una extensión de 4 990,30 kilómetros cuadrados y se encuentra dividida en 7 distritos.

1. San Ignacio
2. Chirinos
3. Huarango
4. La Coipa
5. Namballe
6. San José de Lourdes
7. Tabaconas

La capital de esta provincia es la ciudad de *San Ignacio*.

## **1.2. ¿CÓMO SE MANIFIESTA EL PROBLEMA Y QUE CARACTERÍSTICAS TIENE?**

Uno de los problemas que aqueja a la educación son los déficit de los aprendizajes de los educandos de educación primaria en el área de matemática, tal como se comprobó en los resultados de la evaluación internacional aplicada por el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 20015, nos mostraron bajísimos resultados de los alumnos sobre los logros de aprendizaje y que tenían series dificultades mayormente en el área de matemática.

Asimismo, los resultados de las evaluaciones nacionales del rendimiento de los alumnos (2013, 2014, 2015), como también la evaluación de la

UNESCO 2015 fueron muy preocupantes, por lo que dichos datos se constituyeron en una voz de alerta que llamo la atención de la ciudadanía sobre el rol de la escuela en el contexto actual y colocaron a la escuela pública en el centro de preocupación de la política, vinculada al problema de la calidad educativa. Considerando que la Matemática es la única área que se estudia en todos los países del mundo y en todos los niveles educativos, además es el área que favorece las capacidades básicas de inteligencia de los alumnos, por ello se considera como un pilar básico de enseñanza principalmente en los primeros grados de educación y que hasta la actualidad no se ha tomado en cuenta. Por otro lado la mayoría de profesores enseñan la matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; y aún siguen aplicando el modelo tradicionalista y verticalista haciendo el papel de trasmisor de información, no aplican los métodos, las técnicas y estrategias de aprendizaje adecuadas, además tampoco utilizan los materiales educativos necesarios para llegar al educando, así mismo no se preocupan por capacitarse y actualizarse de acuerdo a las innovaciones que necesitan los educandos, todo esto repercute en el bajo nivel de aprendizaje de los educandos en el área de Matemática.

El Ministerio de Educación mediante el D.S. N° 029-2010-ED, aprueba el Programa Nacional de la Emergencia Educativa para poner especial atención a los déficits de los aprendizajes y revertir el fracaso escolar en la Educación Básica Regular y disminuir las brechas de inequidad, asimismo en abril del 2011, se extiende la Emergencia Educativa hasta el 2015 mediante D.S. N° 006-2011-ED, para poner énfasis en el desarrollo de las capacidades comunicativas y matemáticas para lograr en el 2015 que los niños y las niñas mejoren sus capacidades comunicativas, que les va a permitir leer, escribir y expresar lo que piensan y sienten.

Por otro lado, el desarrollo de las capacidades matemáticas que les va a permitir resolver problemas, razonar lógicamente y aplicar la matemática en su vida diaria. Pero así la aplicación de dicho programa no ha dado

resultados favorables. Asimismo, con la finalidad de mejorar la calidad educativa aprueba el Diseño Curricular Nacional (DCN), que plantea criterios de secuencialidad y articulación de competencias que responda al Proyecto Educativo Nacional (PEN), que las instituciones educativas garanticen los logros de nuestros estudiantes y se concrete las aspiraciones que espera nuestra sociedad.

En la I.E. Multigrado N°17628 del Caserío Nuevo porvenir provincia San Ignacio Región la Cajamarca, haciendo una revisión de las actas y registros de evaluación de los últimos años se puede observar los bajos calificativos de los alumnos especialmente en el área de matemática y mediante una entrevista con los docentes sobre dichos resultados se puede concluir que el principal problema que tienen los educandos son la falta de resolución de problemas, el cual mediante la observación directa se pudo notar que se debe a los siguientes problemas:

- Poca comprensión del problema.
- Falta de identificación de los datos del problema.
- Falta de estrategias para solucionar los problemas.
- Poca utilización de materiales educativos.
- Dificultad para aplicar las operaciones adecuadas para encontrar la respuesta.
- Poco interés por resolver problemas.
- Inseguridad del educando en desarrollar su trabajo.

Todos estos problemas repercuten directamente en el bajo nivel de la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática.

### **1.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta la hipótesis y los objetivos formulados para el presente trabajo de investigación, lo ubicamos en el Nivel de investigación de tipo Socio Crítico Propositivo ya que analiza la realidad y propone cambiarla en beneficio de una mejor formación de los

alumnos del cuarto ciclo 3° y 4° grado de educación primaria de la I. E. Multigrado N° 17628 del caserío nuevo Porvenir de San Ignacio por lo que las técnicas utilizadas para la recolección y análisis de datos son cualitativas. El objeto de estudio que tiene relación con la persona que lo estudia y el grado de subjetividad se reducirá a lo máximo aplicando la rigurosidad científica, el estudio ha tenido como guía la comprobación de la hipótesis en 30 alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N°17628 del caserío Nuevo Porvenir.

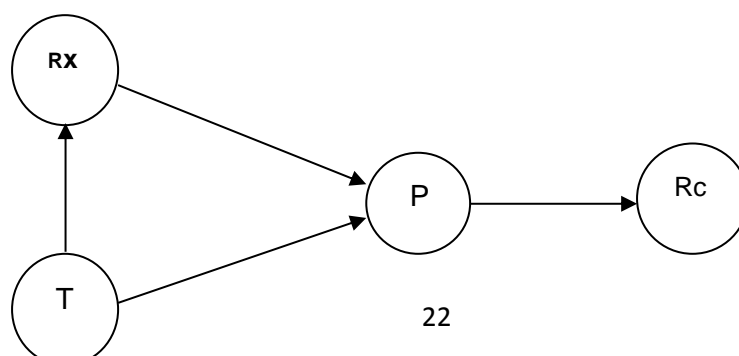
**EL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN** es Socio crítico-propositivo, porque tiene como finalidad mejorar la capacidad de resolución de problemas del área de Matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N°17628 del caserío Nuevo Porvenir Provincia San Ignacio.

**POBLACIÓN** La población que se ha considerado para la presente investigación, está representada por 30 alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N°17628 del caserío Nuevo Porvenir Provincia San Ignacio.

**MUESTRA** El tamaño de la muestra será del tamaño de la población 30 alumnos.

La presente investigación se centra en el propósito de proponer un programa para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de matemática en los alumnos del 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N°17628 del caserío Nuevo Porvenir Provincia San Ignacio, región la Cajamarca.

El diseño empleado en la investigación es el siguiente:



**Leyenda:**

**Rx** : Diagnóstico de la realidad  
**T** : Estudios teóricos o modelos teóricos  
**P** : Propuesta  
**Rc** : Realidad cambiada

**1.3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de una ficha de observación: con un conjunto de preguntas con tres valoraciones respecto a las variables a medir.

## **CAPITULO II**



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del problema

A continuación, se señalan algunas investigaciones que sirven como antecedentes de este trabajo:

**Medina, N. Ramos, J. y Rondón, S (2007)** desarrollaron un trabajo titulado: Diseño de un módulo instruccional de estrategias metodológicas significativas basadas en operaciones lógico-matemáticas, dirigido a los docentes de quinto (5to) grado de educación básica. Caso: U.E. “Jesús Rafael Albanoz”. Municipio Simón Bolívar. Estado Anzoátegui. El objetivo general de dicho trabajo fue deducir en los alumnos, el nivel de conocimiento que poseían con respecto a las operaciones lógico-matemáticas, referida a: los números, conservación, seriación, clasificación, ordenamiento y clase, razonamiento y cálculo. Concluyeron que los alumnos de estos grados no han recibido los conocimientos necesarios o no han logrado la adaptación expuesta por Piaget, para dar paso a los otros procesos implicados como lo son: asimilación y acomodación.

**Colón, D; López, E y Rodríguez, C. (2005)**, el cual se titula “Enseñanza de la Matemática del séptimo grado de Educación Básica, utilizando Aplicaciones Multimedia como herramienta Didáctica”. El objetivo general del mismo, persigue estudiar la aplicación del multimedia como herramienta para reforzar los contenidos vistos en las clases de matemática, de una manera divertida y entretenida, haciendo uso de la creatividad e innovación, convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad para los docentes del área y para los estudiantes.

En dicha investigación se utilizó un software multimedia como herramienta didáctica, tomando fundamentalmente los postulados de la teoría

Ausubeliana. Se elaboró una herramienta didáctica interactiva dirigida a los alumnos de séptimo grado de educación básica, de fácil uso para fortalecer los contenidos sobre las medidas de capacidad y volumen en donde el alumno decide como desplazarse dentro de la aplicación a través de la utilización de imágenes animadas, reforzando sus conocimientos. Concluyeron que los alumnos necesitan mejores estrategias de aprendizajes, ya que tienen muchas limitaciones en los conocimientos matemáticos.

**Miriam Terán de Serrentino (2001-2003)** titulado estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática en 6to grado de educación básica, cuyo objetivo es planificar estrategias metodológicas tendentes a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática dentro del contexto del aula. Los resultados de esta investigación, se presentan a través de cuatro fases, a saber: diagnóstica, planificación, ejecución y evaluación.

En la fase diagnóstica, se ejecutaron actividades dirigidas a conocer, el interés e impresiones de los niños en relación con la asignatura matemática, así como sus preconcepciones y conocimientos previos al iniciar el sexto grado. Así mismo, a través de las observaciones realizadas en el aula de clase, se pudo constatar la concepción teórica filosófica de la maestra en cuanto a la enseñanza de las matemáticas y la práctica pedagógica desarrollada por ésta. Además, a través de las notas de campo, de los escritos en los cuadernos y de las entrevistas realizadas tanto a la maestra como a los niños, se registró el tipo de planificación, los recursos didácticos utilizados y la evaluación que aplica.

Los datos obtenidos en esta indagación inicial, permitieron crear un soporte teórico-metodológico para subsanar las carencias durante

el desarrollo y evolución de estos aspectos en el transcurso del año escolar. En conclusión, los alumnos tienen poco dominio en cuanto a la matemática se refiere, es necesario aplicar nuevas estrategias de aprendizaje.

**Ruíz, D; García, M. (2003)**, en su trabajo titulado “El Lenguaje como Mediador en el Aprendizaje de la Aritmética, en la primera etapa de Educación Básica”. El objetivo general de dicha investigación fue diseñar, ejecutar y evaluar estrategias didácticas para promover el desarrollo del pensamiento aritmético, utilizando el lenguaje como mediador en niños de la primera etapa de educación básica de la escuela rural Marabalito de Trujillo. La investigación fue orientada bajo el paradigma de la investigación cualitativa, utilizando un diseño similar a la investigación-acción. Los hallazgos evidenciaron que los niños tratan de describir e interpretar el proceso de resolución de problema, satisfacción por el trabajo cooperativo y desarrollo progresivo de la autonomía en la realización de las actividades escolares.

Una vez definido el planteamiento del problema y precisados sus objetivos que determinan los fines de la investigación, es necesario establecer la importancia de los antecedentes que sustentan el estudio en cuestión. En consecuencia se muestran las bases de los diferentes proyectos en relación al uso de los diferentes tipos de estrategias de enseñanzas aplicada en el área de matemática. Resulta evidente, que ante el problema planteado, los antecedentes sirven de base, así como de información para toda la investigación, cuyo propósito es dar al estudio un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan integrar a un ámbito donde este cobre sentido.

Teniendo en cuenta, estas consideraciones y el esencial carácter teórico práctico del proceso de conocimiento en el área de las operaciones básicas de la matemática y la aplicación de nuevas estrategias de

enseñanzas, el cometido que cumplirá los antecedentes de investigación ya nombrado anteriormente, es exactamente, situar al problema objeto de estudio dentro de un conjunto de conocimiento, lo más sólido posible, a fin de orientar la búsqueda y ofrecer una conceptualización adecuada de los términos utilizados, pudiendo ser manejado y convertidos en acciones concretas.

## **2.2. BASE TEÓRICA**

El presente trabajo de investigación se sustenta en varias teorías Psicológicas referidas tanto a la acción como a los modelos de aprendizaje. Es importante tomar en cuenta los aportes de los enfoques cognitivos a la hora de desarrollar estrategias que capaciten a los alumnos y alumnas para procesar adecuadamente la información requerida para aprender. (Dorrego, 1997. P. 149)

### **2.2.1. TEORÍA PSICOLÓGICA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL**

David Ausubel (1983), desarrolló la teoría del aprendizaje significativo, partiendo del supuesto básico de que los conceptos previamente formados o descubiertos por el alumno en su entorno eran la base para la adquisición de nuevos conceptos; de ahí la importancia de los conocimientos previos, según el autor:

La estructura cognitiva es el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

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 técnicas educacionales coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá

dicho proceso. Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros 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. Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Ausubel (1983), expresa lo siguiente:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una *imagen*, un símbolo ya significativo, un *concepto* o una proposición.

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

### **2.2.2 TIPOS DE APRENDIZAJE**

Desde el punto de vista del desarrollo del aprendizaje escolar, ningún interés teórico es más esencial ni urgente en el estado actual de nuestros conocimientos, que la necesidad de distinguir

con toda claridad las principales clases de aprendizajes (por repetición y significativo, de formación de conceptos, y verbal y no verbal de solución de problemas) que pueden tener lugar en el salón de clase. Ausubel, plantea lo siguiente:

La manera más importante de diferenciar los tipos de aprendizajes del salón de clase consiste en formular dos distinciones del proceso, definitivas, que los seccionen a todos ellos; la primera distinción es la del aprendizaje por recepción y por descubrimiento y la otra, entre aprendizaje mecánico o por repetición y significativo.

#### **2.2.2.1 El aprendizaje por recepción comparado con el aprendizaje por descubrimiento.**

En el aprendizaje por recepción (por repetición o significativo), el contenido total de lo que se va a aprender se le presenta al alumno en su forma final. En la tarea de aprendizaje el alumno no tiene que hacer ningún descubrimiento independiente. Se le exige sólo que internalice o incorpore el material (una lista de sílabas sin sentido o de adjetivos apareados; un poema o un teorema de geometría), que se le presenta de modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en fecha futura. Ausubel (1961), argumenta:

En el aprendizaje por recepción significativo la tarea significativa, o material, es aprehendida o hecha significativa durante el proceso de internalización.

En el aprendizaje por recepción y repetición, la tarea de aprendizaje no es ni potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización.

El rasgo esencial del aprendizaje por descubrimiento, sea de formación de conceptos o de solucionar problemas por repetición, es que el contenido principal de lo que va a ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno antes de que pueda incorporar lo significativo de la tarea a su estructura cognitiva, en otras palabras, la tarea distintiva y previa consiste en descubrir algo.

#### **2.2.2.2 El aprendizaje significativo comparado con el aprendizaje por repetición.**

El aprendizaje por repetición, se da cuando la tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias, como la de pares asociados la caja de trucos, el laberinto o el aprendizaje de series; si el alumno carece de conocimiento previos que vengan al caso y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa, y también (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga), si el alumno adopta la actitud de simplemente internalizarlo de modo arbitrario y al pie de la letra (es decir, como una serie arbitraria de palabras).

En lo que concierne al aprendizaje de salón de clase y a otros tipos semejantes es evidentes que el aprendizaje significativo es más importante con respecto al aprendizaje por repetición, de la misma manera que éste lo es con respecto al aprendizaje por descubrimiento.

Lo mismo que dentro que fuera de salón de clase, el aprendizaje verbal significativo constituye el medio principal de adquirir grandes cuerpos de conocimientos. Sin dudas, partes del aprendizaje en el salón de clase tiende levemente

al nivel repetitivo de los símbolos de las letras en la lectura, el vocabulario de un lenguaje extranjero, los nombres de objetos y conceptos determinados, y los símbolos usados para representar los elementos químicos. Según Ausubel donde expone lo siguiente:

Es cierto que muchos conocimientos potencialmente significativos, enseñados por exposición verbal, producen palabreríos aprendidos repetitivamente. Pero este resultado repetitivo no es inherente al método expositivo, sino que responde más bien al mal uso de tal método pues no satisface los criterios del aprendizaje significativo.

#### **2.2.2.2.1 El papel de la psicología en la educación**

A falta de principios psicológicos válidos sobre la enseñanza de salón de clase, los profesores pueden adoptar únicamente dos procedimientos opcionales en su búsqueda de prácticas de enseñanzas fructíferas. Bien pueden confiar en las prescripciones tradicionales, presentes en el folklore educativo y en los preceptos y ejemplos de sus propios maestros y colegas mayores, o bien pueden tratar de descubrir técnicas eficaces de enseñanzas siguiendo un camino de ensayos y errores.

En este sentido una “teoría del aprendizaje” ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Por qué se olvida lo aprendido?, y



complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los “principios del aprendizaje”, ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor. Ausubel expone:

Es verdad que algunas “reglas de enseñanzas” tradicionales han resistido la prueba del tiempo y, por consiguiente, tal vez sean válidas; sin embargo, la forma de aplicarlas varía conforme a las condiciones educativas y al cambio de objetivos. De ahí que, en manera alguna, ni siquiera las reglas más vulnerables puedan seguirse a ciegas; deben volverse a examinar siempre a la luz de las condiciones cambiantes.

Descubrir métodos de enseñanzas eficaces por ensayo y error es también procedimiento ciego y, por tanto, innecesariamente difícil y antieconómico. Si, por el contrario, el profesor comienza con principios de enseñanzas bien establecidos podrá elegir racionalmente nuevas técnicas para ponerlas a prueba, en lugar de confiar en intuiciones vagas y juicios impresionistas o en novedades y modas apoyadas por personajes connotados de la profesión magisterial.

#### **2.2.2.2.2 Rol del docente**

Hoy en día muchos han sido los papeles asignados al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje siendo

esto de suma importancia para el desarrollo de la educación. Este proceso ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde la identificación como proceso de enseñanza con un marcado énfasis en el papel central del maestro como transmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en la que se concibe al educando con un papel protagónico en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje Ausubel coincide en señalar:

Parece evidente que el profesor debe constituir una de las variables más importantes del proceso de aprendizaje. En primer lugar, desde el punto de vista cognoscitivo, lo amplio y lo persuasivo que sea su conocimiento de la materia establece, desde luego, una diferencia. En segundo lugar, independientemente de su grado de competencia en este respecto, puede ser más o menos capaz de presentar y organizar con claridad la materia de estudio, de explicar lúcida e incisivamente las ideas y de manipular con eficacia las variables importantes que afectan al aprendizaje. En tercer lugar, al comunicarse con sus alumnos, podrá ser más o menos capaz de traducir su conocimiento a formas que se adecuen al grado de madurez cognoscitivo y de experiencia en la materia.

Ciertos aspectos claves de la personalidad del profesor parecerían, lógicamente, tener importante relación con los resultados del aprendizaje de salón de clase; consideraciones teóricas sugieren que el principal de ellos estribaría en su grado de compromiso o de participación

del yo en el desarrollo intelectual de los alumnos y en su capacidad para generar excitación intelectual y motivación intrínseca para aprender. Aparte de estos atributos cognoscitivos y de personalidad, tan decisivos, que influye de manera directa en el proceso de aprendizaje, hay un amplio espectro de características personales que debiera ser compatible razonablemente con la eficiencia de la enseñanza. Ausubel vuelve a señalar:

En realidad, es muy poco lo que se sabe acerca de las características de los profesores en relación con el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje. En parte, esta situación refleja lo difícil que es medir los mencionados atributos del profesor, evidentemente relacionados con las competencias pedagógicas, y la consecuente falta de testimonios de investigación relativa a estas variables tan importante. (p. 513).

#### **2.2.2.2.3 Rol del alumno.**

Los métodos de descubrimiento son expuestos a menudos en términos del lema actualmente de moda de que la responsabilidad principal de la escuela es la de hacer de cada niño (o casi de todos) un pensador crítico y creativo.

Las capacidades humanas le confieren a cada individuo una buena oportunidad, hablando genéticamente, de ser creativo por lo menos en un área; y en ingenuas concepciones de la plasticidad humana, que sostiene que aun cuando un niño no tenga potencialidad creativa, los buenos profesores tomarán el lugar de los genes faltantes.

Cuando el niño ingresa a la escuela encuentra conceptos muchos más abstracto y complejo, por ejemplo, los de adición, multiplicación, gobierno, sociedad, fuerza, velocidad, digestión, que trascienden su experiencia inmediata y su capacidad idiomática. A lo referente Ausubel argumenta:

Antes de que pueda captar significativamente y directamente tales abstracciones; esto es, por exposición verbal abstracta y directa, debe adquirir primero un grado mínimo de experiencia en el área de estudio de que se trate, así como ingresar en el siguiente nivel del desarrollo intelectual; esto es, en la etapa de las operaciones lógicas formales.

Mientras tanto queda limitado a una clase intuitiva y semiabstracta de comprensión de estas conceptos que a menudo encuentran difícil de expresar verbalmente con precisión; y aunque no se disponga de testimonios empíricos convincentes es razonable suponer que la adquisición preliminar y el empleo de este nivel semiabstracto del discernimiento facilita tanto el aprendizaje como la transferencia, y fomenta el surgimiento final de la comprensión abstracta total.

La teoría psicológica educativa adaptada a esta investigación, se ocupa, ante todo, de la naturaleza, las condiciones, resultados y evaluación del aprendizaje que tiene lugar en el salón de clase, es decir, el aprendizaje simbólico y significativo (tanto en sus aspectos de recepción como de descubrimiento).

### **2.2.3 Importancia del aprendizaje significativo en la adquisición del conocimiento**

El aprendizaje significativo es importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representada por cualquier campo de conocimiento. Ausubel enfatiza:

La adquisición y retención de grandes cuerpos de las materias de estudio son realmente fenómenos muy impresionantes si se considera que:

- a) los seres humanos, a diferencia de las computadoras, puede aprehender y recordar inmediatamente sólo unos cuantos ítems discretos de información que se le presenta de una sola vez, y
- b) el recuerdo de listas aprendidas mecánicamente, que se presentan muchas veces, está limitado notoriamente por el tiempo y por el mismo tamaño de la lista, a menos que se “sobre aprenda” y se reproduzca frecuentemente.

Parte del aprendizaje escolar, denominado frecuentemente “aprendizaje por repetición” (y que en muchas circunstancias es puramente repetitivo) en realidad pretende ser una forma simple de aprendizaje preposicional significativo, por ejemplo, ciertos aspectos del aprendizaje de la suma y la multiplicación.

Es indudable que pueda alentarse cierta cantidad de este tipo de aprendizaje como medio de aumentar las velocidades para responder y para calcular; pero en las escuelas modernas la tabla de multiplicar por ejemplo, se aprende después de entendidas claramente ciertas ideas y relaciones numéricas. Para Sánchez, L. (2002), en su Psicología del Aprendizaje, expone:

El Aprendizaje Significativo es un proceso mediante el cual la nueva información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva

Esta Autora también señala que Ausubel (1983) reconoce cuatro tipos de aprendizajes, estos son:

#### **2.2.3.1 Aprendizaje Significativo:**

Ocurre cuando una nueva información “se conecta” con un concepto relevante (“subsensar”) preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de “anclaje” a las primeras.

#### **2.2.3.2 Aprendizaje Mecánico:**

Contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos preexistentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuándo], “el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo” (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga)... (p. 37).

### **2.2.3.3 Aprendizaje Receptivo:**

El contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

### **2.2.3.4 Aprendizaje por Descubrimiento:**

Lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

## **2.2.4 Elementos del aprendizaje significativo.**

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la “simple conexión” de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la “simple conexión”, arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje. Ausubel (1983, p. 47, 64, 121) distingue tres elementos del aprendizaje significativo:

### **2.2.4.1 Subsunción:**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, las nuevas ideas son relacionadas subordinadamente con las ideas de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad (Aprendizaje Subordinado). La subsunción puede darse en dos planos: Subsunción Derivativa: otra forma o ilustración de las ideas ya existentes.

Subsunción Correlativa: los nuevos conocimientos son una extensión, elaboración, modificación o cualificación de los anteriores. (Ausubel, 1983, p.47).

#### **2.2.4.2 Subsensores:**

Concepto relevante preexistente en la estructura cognoscitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de “anclaje” a las primeras.

#### **2.2.4.3 Estructura Cognitiva:**

Conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Concepto importante para la labor docente, porque el aprendizaje de los alumnos no comienzan de “cero”, sino que, los educandos ya tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan a su aprendizaje y deben ser aprovechadas para su beneficio.

### **2.2.5 Enfoques de Joseph Gascón y Godino, J.**

El marco de la investigación, al igual que la teoría de David Ausubel, tiene apoyo en las teorías de Joseph Gascón y Godino, J. En este sentido, los autores mencionados tratan de darle una explicación coherente y satisfactoria a una misma problemática desde sus respectivos puntos de vista, pero tratando de llevar una reconstrucción racional de una de las líneas de investigación de la matemática, como lo es el conocimiento matemático a través de situaciones didácticas.

#### **2.2.5.1 La visión de Juan D. Godino**

Godino comienza por analizar el estado actual de la didáctica de las matemáticas desde un punto de vista epistemológico, relacionándola con otras disciplinas. En esta relación presenta la



visión de Steiner (1985), para quien la Educación Matemática como disciplina científica y como sistema social interactivo comprende teoría, desarrollo y práctica. Luego describe el modelo que sugiere Steiner (1990), donde la Educación Matemática o Didáctica de las matemáticas (EM, DM), está relacionado con un sistema más complejo y social llamado Sistema de Enseñanza de la Matemática (SEM).

Por otro lado, sostiene que debe haber una comunidad de personas entre las que exista un acuerdo, al menos implícito, sobre los problemas significativos de investigación y los procedimientos para plantearlos y resolverlos, con la finalidad de construir una teoría científica en un campo determinado. Pero no bajo la perspectiva de Khum, quien plantea un único paradigma, sino más bien como se propone en el enfoque epistemológico de Bunge, con una variedad de líneas de investigación competitivas en un campo científico. Para explicar el estado actual en que se encuentra la Educación Matemática, Godino trae a colación el trabajo que vienen realizando los grandes núcleos de investigación, tales como: los grupos TME (Theory of Mathematics Education), PME (Psychology of Mathematics Education) y la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática, así como también el enfoque del Interaccionismo Simbólico en Educación Matemática y la fenomenología de Hans Freudenthal. (Godino, 2003, p.1).

Dentro de este enfoque psicológico, Godino observa un problema esencial en la identificación de teorías sobre el aprendizaje matemático que aporten un fundamento sobre la enseñanza y plantea que de los estudios cognitivos se deducen los supuestos

básicos de la investigación actual sobre el aprendizaje, que consiste en aceptar que el niño construye de un modo activo el conocimiento a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales. Orton (1990), citado por Godino plantea que no existe una teoría del aprendizaje de las matemáticas que incorpore todos los detalles que cabría esperar que tenga una aceptación general. Sin embargo, este autor señala dos corrientes de investigación sobre este campo, como son: el enfoque constructivista y el enfoque de ciencia cognitiva.

#### **2.2.5.2 La visión de Joseph Gascón**

Gastón comienza su trabajo planteando una reconstrucción del desarrollo de las didácticas de las matemáticas a través de sucesivas ampliaciones de la problemática didáctica. Donde en cada ampliación el objeto primario de investigación varía y por consiguiente se modifica la naturaleza de la didáctica como disciplina científica. En su análisis, plantea que antiguamente la enseñanza de las matemáticas se consideraba un arte, donde el aprendizaje dependía sólo del grado en que el profesor dominara dicho arte. Esta concepción pre-científica de considerar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, fue evolucionando hasta consolidarse en un punto de vista clásico, que consideró el aprendizaje en general como un proceso psico-cognitivo influenciado fuertemente por factores motivacionales, afectivos y sociales.

Desde el punto de vista clásico, la didáctica de las matemáticas tiene como objetivo principal, proporcionar al profesor los recursos profesionales que éste necesita para llevar a cabo su labor de la manera más satisfactoria posible. Aquí se plantean dos enfoques

clásicos según Gascón: el aprendizaje del alumno y el pensamiento del profesor. El primer enfoque está centrado en el alumno y su objetivo primario de investigación es el conocimiento matemático del alumno y su evolución. El segundo enfoque está centrado en la actividad del docente, pero partiendo del interés básico por la instrucción del alumno. Aquí el objeto primario de investigación es el pensamiento del profesor. Gascón (1998) señaló: En las limitaciones del enfoque clásico se encuentran:

- No incluye entre sus objetos de estudio las nociones de “enseñar matemáticas” ni de “aprender matemáticas”.
- Al centrarse en uno de sus objetos primarios, lo hace de una forma fuertemente condicionada por los fenómenos psicológicos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dejando en segundo plano los fenómenos didáctico-matemáticos.
- Al interpretar el saber didáctico como un saber técnico, este enfoque renuncia a la ambición de construir la didáctica de las matemáticas como disciplina científica.

En la necesidad de superar estas y otras limitaciones, la didáctica de las matemáticas se ha visto en la necesidad de ampliar su problemática, incluyendo objetos de investigación que hasta ese momento se habían considerado como dados. En este sentido, cuando estos objetos pasan a ser el centro de estudio en sí mismo, se convierten en objetos didácticos integrantes de la problemática didáctica.

Por otra parte, Gascón plantea que el nuevo punto de vista en didáctica de las matemáticas llamada Didáctica Fundamental, fue promovida por Brousseau cuando plantea la necesidad de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, dado que los modelos epistemológicos no

podían responder a los problemas que se planteaba la didáctica. Sus inicios se corresponden con las primeras formulaciones de la teoría de las Situaciones Didácticas. En la Didáctica Fundamental el objeto primario de investigación es la actividad matemática escolar. Pero observa, que pronto se vislumbró que no era posible interpretar adecuadamente la matemática escolar ni la actividad matemática, sin tener en cuenta los fenómenos relacionados con la construcción escolar de las matemáticas.

De este aporte de la teoría de la transposición didáctica, surge el enfoque antropológico en didáctica de las matemáticas (Ghevallard, 1992). Para Gascón (1998), este enfoque antropológico sugiere:

Que la actividad matemática debe ser interpretada como una actividad humana, en lugar de considerarla únicamente como la construcción de un sistema de conceptos, como la utilización de un lenguaje o como un proceso cognitivo

De esta manera el enfoque antropológico integra muchos enfoques parciales (epistemológicos, lingüísticos, psicológicos, sociológicos,...). Para el autor, el desarrollo del enfoque antropológico permite modelizar la matemática institucional mediante la noción de Obra Matemática (OM), planteando que una obra matemática estaría formada por una cuatrefa de la siguiente manera:

- ✓ Unas tareas problemáticas o tipos de problemas (p).
- ✓ Unas técnicas matemáticas para abordar dichas tareas (t).
- ✓ Una tecnología para justificar las técnicas utilizadas (T).
- ✓ Un discurso teórico para justificar la tecnología empleada (D)
- ✓ En résumé :  $OM = (P, t, T, D)$ .

En relación con la caracterización de la matemática, la misma surge desde la antigüedad, con la búsqueda de soluciones a las necesidades inmediatas del hombre de aquel entonces. De esta manera, hoy día, se cuenta con una serie de axiomas, teoremas,

símbolos, algoritmos, entre otros, que estructuran y dan forma a la matemática.

La matemática se caracteriza por ser una ciencia abstracta, fundamentada en el razonamiento deductivo, puesto que se vale de este tipo de razonamiento para demostrar las conclusiones a las que llega. Sin embargo la misma evoluciona a través del razonamiento inductivo, ya que es la forma de razonamiento más utilizada en la vida cotidiana y consiste en buscar similitudes, patrones, propiedades comunes y hacer conjeturas, pero las conclusiones a las que se llega son sólo probables y pueden ser refutadas por un nuevo dato (un contra ejemplo).

Así, la matemática constituye un conjunto de conocimientos creados desde la antigüedad con la finalidad de atender a las necesidades de aquella época, pero dicho conocimiento fue evolucionando a medida que transcurrió el tiempo, para convertirse hoy en día en un lenguaje utilizado para interpretar y comprender los acontecimientos del entorno. Por lo tanto, a pesar de que hasta entonces existe una gran cantidad de conocimiento matemático producido aún es posible continuar generando nuevos conocimientos a partir de los ya conocidos. Lo que explica la evolución de esta disciplina.

Por otra parte el conocimiento matemático es considerado, en general, como algo inalcanzable. La mayoría de las personas alegan que la matemática es muy difícil, razón por la cual su aprendizaje es aburrido, esto ocurre debido a que los sistemas tradicionales de

enseñanza la han presentado como una serie de verdades inalterables sobre las cuales no es posible producir algún conocimiento, reduciendo el trabajo matemático a la simple aplicación mecánica de fórmulas en la resolución de problemas, sin estimular el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los educandos. (Gascón, 1998, p.2).

Se enseña la matemática desligada de otros campos de conocimiento y de la vida real, haciendo el aprendizaje de la misma poco ameno y significativo. Para atender a la problemática planteada es preciso generar nuevas didácticas que permitan llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática de la manera más adecuada. En tal sentido, a continuación se realizará una caracterización de la didáctica de la matemática. En primer lugar se estudiará los planteamientos de Godino y Gascón referentes a la didáctica de la matemática para luego llegar a una caracterización de la misma.

Godino reflexiona acerca de la didáctica como disciplina científica y al respecto aporta lo siguiente: didáctica de la matemática es generar un conjunto de conocimientos que sirvan para explicar y fundamentar la comunicación y adquisición de contenidos matemáticos, este conjunto de conocimientos se genera mediante una línea de investigación seguida por un grupo de especialistas interesados en la misma, quienes se encargan de construir conocimientos que satisfacen los criterios marcados por las reglas del método científico.

De esta manera el autor realiza una distinción entre didáctica general y didáctica especial; en relación con la primera, ésta se refiere a cualquier objeto de estudio mientras que la segunda hace referencia única y exclusivamente a un objeto específico de estudio. Godino plantea:

Son numerosas las posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento. Esta situación de dependencia es claramente perjudicial para perfilar un campo teórico propio tanto para la didáctica general como para las didácticas especiales, ya que la sitúa en un estado de colonización esterilizante en cuanto a la propia creación teórica.”

Siguiendo el mismo orden de ideas Godino habla acerca de tres tipos de teorías y modelos instruccionales desde una perspectiva interaccionista: Interacción cognitiva la cual se fundamenta en las teorías de Piaget, Bruner y Ausubel; interacción social, fundamentada en las teorías de Vigotsky y Bandura y la interacción contextual representada por las teorías de Skinner, Gagné y Gronbach, entre otros. Godino afirma:

El niño construye, de un modo activo, el conocimiento a través de la interacción con el medio y la organización de sus propios constructos mentales

Al respecto señala que debido a que los investigadores no han especificado de manera clara las condiciones físicas y sociales sobre las cuales se produce el conocimiento, han surgido numerosas posiciones epistemológicas que han dado origen al constructivismo radical, según el cual la mente no tiene la capacidad de reflejar aspectos objetivos de la realidad; y al constructivismo social el cual refuerza el papel fundamental del conflicto referente a la construcción de la realidad.

En tal sentido afirma:

La solución epistemológica es en principio bastante sencilla: la construcción del conocimiento consiste en la construcción progresiva de representaciones mentales, implícitas o explícitas, que son homomórficas a la realidad para algunos aspectos y no lo son para

otros.” (Vergnaud, 1990, citado por Godino, p. 15)

Otro planteamiento de Godino es la fenomenología didáctica de Freudenthal, quien introduce dos nociones fundamentales: la fenomenología didáctica y la constitución de objetos mentales. En relación a la primera, la fenomenología de un concepto matemático, es para Freudenthal, la descripción del mismo en relación con el fenómeno para el cual es el medio organizador, con respecto a la constitución de objetos mentales, ésta no es más que enseñar a los estudiantes a manipular los medios organizadores con la finalidad de apropiarse de los conceptos.

Siguiendo otro orden de ideas, para Gascón la didáctica de la matemática ha evolucionado debido a que ha cambiado su objeto primario de estudio, en virtud de que le han sido insuficientes para la construcción de conocimientos que le sirvan a los procesos de enseñanza y aprendizaje para comunicar y explicar los conocimientos matemáticos.

De esta forma, Gascón habla sobre la concepción pre-científica de la enseñanza de la matemática, la cual atiende a la educación tradicional centrada en los profesores debido a que, según ésta, eran los únicos poseedores del conocimiento y los alumnos eran considerados como recipientes vacíos que serían llenados por los conocimientos impartidos por los docentes. En otras palabras, los alumnos eran vistos como entes pasivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta visión cambió en la medida en que creció el interés por entender la didáctica. De esta manera surge el punto de vista clásico, según el cual el aprendizaje se centra en procesos psico-cognitivos, por lo tanto tiene sus fundamentos en la psicología educativa.

Su objetivo primordial es proporcionar al educador los recursos profesionales que éste necesita para desempeñar su tarea de la forma más satisfactoria posible. Surgen dos enfoques clásicos; en el



primero, la problemática gira en torno al aprendizaje del alumno, específicamente trata acerca de la noción de aprendizaje significativo de Ausubel, su objeto de estudio es el conocimiento matemático que poseen los alumnos y su evolución, por lo tanto tiene su fundamento en la psicología atendiendo a que toma muy en cuenta su influencia en las técnicas y estrategias didácticas para la adquisición de los conocimientos.

El segundo enfoque hace referencia al pensamiento del profesor en torno a los conocimientos matemáticos que posee, su conocimiento sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y su experiencia como docente, es decir, trata sobre una serie de conocimientos que para ser construidos requieren de una base multidisciplinar que comprenda la psicología educativa, la sociología, la historia de las matemáticas, la pedagogía y la epistemología de las matemáticas, entre otras disciplinas.

Para el punto de vista clásico los conocimientos acerca de las nociones matemáticas pasan a un segundo plano, asume que ya están dados y se ocupa de los aportes de otras disciplinas sobre los cuales se va a fundamentar la didáctica, pero el punto de vista clásico no fue suficiente para encontrar respuesta a muchos de los problemas acerca de la enseñanza de la matemática.

Razón por la cual aparece la didáctica fundamental, cuyo principal objeto de estudio es ahora la matemática: Problemas de matemáticas, enseña matemática, aprender matemática, conceptos matemáticos, entre otros.

De esta manera, su principal preocupación es utilizar un modelo propio de la actividad matemática en los procesos de enseñanza y

aprendizaje de la misma. La didáctica fundamental tiene su origen en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau, la cual trata acerca de definir el conocimiento matemático a partir de una situación.

Por otra parte, como una consecuencia del desarrollo de la transposición didáctica surge el enfoque antropológico de la didáctica fundamental. Este enfoque según Gascón (1998):

Propugna que la actividad matemática debe ser interpretada (esto es, modelizada) como una actividad humana junto a las demás, en lugar de considerarla únicamente como la construcción de un sistema de conceptos, como la utilización de un lenguaje o como un proceso cognitivo.”

Este enfoque constituye la última de las ampliaciones de la problemática didáctica y precisa un modelo de las matemáticas institucionales que incluya la matemática escolar como un caso particular y de un modelo de las actividades matemáticas institucionales que incluya la enseñanza y aprendizaje escolar de las matemáticas, como una actividad matemática institucional particular.

En tal sentido es posible evidenciar que la didáctica de la matemática es un conjunto de conocimientos sobre los cuales se sustenta la práctica pedagógica y que los mismos se construyen a través de otras disciplinas a parte de la misma matemática, con relación a esto David Mora, 2001, sostiene:

La didáctica de la matemática se ha de concebir entonces como un cuerpo interdisciplinar que requiere el trabajo conjunto con otras

disciplinas tales como la matemática, la sociología, la psicología, la didáctica general, la pedagogía, la historia de las matemáticas, la historia y la epistemología de las ciencias, la lingüística, la antropología y demás áreas científicas que aporten elementos necesarios para su desarrollo.

Las actividades desarrolladas por la didáctica de la matemática están formadas esencialmente por la investigación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en todos los niveles del sistema educativo, tomando en cuenta los supuestos básicos, las metas y objetivos de la educación matemática y el marco de conocimientos donde tiene lugar el aprendizaje y la enseñanza.

De acuerdo a todo lo mencionado anteriormente, se evidencia que la matemática asume dos visiones según el enfoque dentro del cual se encuentra enmarcado. Una es que la matemática no es esencial para generar didáctica de la matemática, puesto que esta última solo responde al ¿Qué enseñar?, por lo tanto la didáctica se origina mediante otras disciplinas tales como la pedagogía, la psicología, la sociología, etc. La otra visión es que la matemática es fundamental para la construcción de la didáctica de la matemática, ya que esta última debe surgir a partir de una actividad propia de la misma.

De esta forma el papel que juega la matemática en su propia didáctica está condicionado por el enfoque que se le dé a esta última, ya que para el enfoque clásico, del cual habla Gascón, la matemática solo responde al ¿Qué enseñar?; mientras que para el enfoque fundamental la matemática es la que genera la didáctica a partir de una actividad propia de la misma; y para el enfoque antropológico la matemática asume los dos papeles mencionados anteriormente: el del enfoque clásico y el del enfoque fundamental.

### **2.2.6 Importancia de la Matemática**

El estudio de la matemática en la Educación Básica se integra a un mundo cambiante, complejo e incierto. Cada día aparece nueva información, nuevas teorías, nuevas formas de entender la vida y distintas maneras de interacción social. La matemática es una forma de aproximación a la realidad, brinda elementos de importancia para el proceso vital y permite a la persona entenderla y, más aún, transformarla, porque en su nivel más elemental, responde a inquietudes prácticas: la necesidad de ordenar, cuantificar y crear un lenguaje para las transacciones comerciales.

El Ministerio de Educación en su Normativo de Educación Básica (1987) destaca que la matemática a través de la historia ha sido un medio para el mejoramiento del individuo, su realidad y las relaciones con sus semejantes. En tal sentido, es una herramienta más en el proceso de construcción del ser humano, de prepararlos para la vida en sociedad, poder generar riquezas (entendida en su sentido amplio: económico, social, humano). El Currículo del Nivel de Educación Básica (1987) expone:

Es innegable la necesidad de emprender una profunda transformación en el sector educativo que conduzca a producir verdaderos cambios en las estrategias organizativas, en las intenciones y valores inmersos en las prácticas pedagógicas. Se ha evidenciado durante el siglo XX y lo que va del siglo XXI, la situación de deterioro de la educación venezolana, siendo algunas de las causas la poca capacidad y autonomía de la institución escolar para auto renovarse y la carencia de una fuerza social que exija, promueva y contribuya a esta renovación. En respuesta a este reto y en la búsqueda de una mayor eficiencia y calidad de la práctica educativa, el Ministerio de Educación propuso un plan de

acción en el cual se privilegia la palabra “reestructuración” con un significado de transformación total, desde las bases operativas, hasta la cima gerencial del sector educativo. (p. 87).

La educación básica plantea la formación de un individuo proactivo y capacitado para la vida en sociedad, la aplicación de la matemática en la vida cotidiana a través de la resolución de problemas, formará en el estudiante la base necesaria para la valoración de la misma, dentro de la cultura de su comunidad, de su región y de su país.

En la concepción del Nivel de Educación Básica (1987), el Modelo Curricular considera los mandatos de la Constitución Nacional y el ordenamiento legal expresado en la Ley Orgánica de Educación, su Reglamento y otros instrumentos legales que rigen la materia educativa. De acuerdo con estas bases legales, con los planteamientos curriculares y los principios del modelo, se plantean como finalidades del Nivel de Educación Básica las siguientes:

- ✓ La formación integral del educando
- ✓ La formación para la vida
- ✓ La formación para el ejercicio de la democracia
- ✓ El fomento de un ciudadano capaz de participar activa, consciente y solidariamente en los procesos de transformación social.
- ✓ El desarrollo de una conciencia ciudadana para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y la calidad de vida y para el uso racional de los recursos naturales.
- ✓ El desarrollo de sus destrezas y su capacidad científica, técnica, humanística y artística
- ✓ El inicio de la formación en el aprendizaje de disciplinas y

técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

- ✓ El desarrollo de las capacidades del ser, conocer, hacer y convivir de cada uno de acuerdo con sus aptitudes.

Es importante destacar que en la educación primaria es un período donde los ejes transversales y las disciplinas del saber aparecen totalmente integrados, por esta razón se le reconoce como una etapa de integración, en la cual el aprendizaje se da de una manera globalizada. En este caso, los ejes transversales.

no tienen una epistemología propia, ni un espacio determinado en el Diseño Curricular. Estos se desarrollan en el contexto de las áreas académicas. En la Segunda Etapa del Nivel los ejes continúan interrelacionados con las áreas del conocimiento, aun cuando éstas comienzan a tomar su propio carácter y naturaleza. Esta etapa se reconoce como un período de interrelación a diferencia de la Tercera Etapa que es una etapa de independencia.

Según el Ministerio de Educación (1987) el valor cultural de la matemática de la educación básica de la segunda etapa, debería ser reconocida fundamentalmente como un poderoso instrumento de desarrollo cultural, si se entiende por cultura conjunto de ideas, ideales, creencias, habilidades, instrumentos, obras de arte, métodos de pensamiento, costumbres e instituciones de una sociedad dada en una época dada. Cultura es tanto el conjunto de juegos tradicionales que divierten a nuestros niños, como las técnicas que hacen posible el funcionamiento de la planta de SIDOR o la industria petrolera y de los medios de transporte y comunicación. La Matemática puede y debe contribuir de manera significativa en la creación de síntesis culturales. Se puede decir que la matemática es de gran utilidad e importancia ya que se considera como una de las ramas más importantes para el

desarrollo de la vida del niño, ya que este aprende conocimientos básicos, como contar, agrupar, clasificar, al igual se relaciona con el lenguaje propio de su edad. A continuación, algunos aportes desde la perspectiva de la educación de la matemática:

La enseñanza de la matemática en educación infantil y primer ciclo de educación primaria debe ayudar al niño a crecer en un aspecto muy importante de la personalidad, como es el desarrollo de la capacidad de razonar, la adquisición de estructuras lógicas del pensamiento. Esto se conseguirá estudiando los objetos y las relaciones entre ellos, reconociendo y organizando los aspectos cuantitativos de la realidad y observando las propiedades geométricas de los objetos y del espacio en que se encuentran para construir un esquema mental del mismo.

Para realizar su trabajo, los maestros y maestras que enseñan matemáticas en educación infantil y primer ciclo de educación primaria deben tomar decisiones sobre aspectos generales y específicos de todos los componentes que intervienen en la enseñanza de las matemáticas: el currículum, la instrucción, la evaluación y la recuperación.

Para tomar decisiones eficaces, estos maestros y maestras deben comprender cómo aprenden matemáticas los niños. El conocimiento de una didáctica de la matemática fundamentada en la psicología del niño puede ayudar a los maestros a juzgar la idoneidad de los métodos, los materiales y la secuenciación del currículum. La comprensión del proceso de aprendizaje puede ayudarles a decidir cómo se puede presentar un tema y hacer que los niños lo dominan. Conocer la psicología del aprendizaje

de las matemáticas puede ofrecer una guía para discernir qué tiene importancia examinar y cómo hay que evaluar los avances. El conocimiento del niño puede ayudar a los maestros a prever cuándo y por qué encontrará dificultades y cómo evitarlas o ayudarles a superarlas.

Una enseñanza que pasa por alto es la manera real de aprender las matemáticas por parte de los niños puede impedir el aprendizaje significativo, provocar problemas de aprendizaje y fomentar sentimientos y creencias frustrantes y debilitadores. La explicación más profunda del aprendizaje significativo nos la aporta la teoría cognitiva del aprendizaje cuando afirma que el conocimiento matemático no se limita a ser un almacén de datos y técnicas que puedan inculcarse con facilidad a un aprendiz pasivo.

Según esta teoría, el conocimiento matemático es construido de forma activa por el niño, de una manera similar al proceso de resolución de problemas que emplean los matemáticos para crear nuevos conocimientos.

Para conseguir la construcción activa del conocimiento matemático hemos de formar maestros y maestras capaces de:

- ✓ Planificar el trabajo teniendo en cuenta el tiempo que requiere el aprendizaje significativo.
- ✓ Tener en cuenta la preparación individual de cada niño.
- ✓ Estimular y aprovechar la matemática inventada por los propios niños.
- ✓ Explotar el interés natural de los niños por el juego y la acción directa sobre objetos reales.



- ✓ Estimular el aprendizaje de relaciones y la reflexión sobre las consecuencias de su existencia.

Ayudar a los niños a establecer conexiones y a modificar puntos de vista, formaremos maestros y maestras capaces trabajando con una teoría de la enseñanza de la matemática que se base tanto en la estructura del contenido como en los principios de la cognición y del aprendizaje. Godino, Batanero y Font (2003, p.73), identifican dos concepciones extremas en cuanto a la enseñanza de las matemáticas: la idealista-platónica y la constructivista. Según la primera, debe enseñarse a los alumnos, en primer lugar, las estructuras de la matemática de manera axiomática; esto los pondría en situación de poder resolver los problemas y aplicaciones que luego se les presenten. En esta situación, el profesor expone los axiomas, definiciones y teoremas sin conectar con situaciones de aplicación o de resolución de problemas. Podemos relacionar esta concepción con la visión platónica de las matemáticas.

Según la visión constructivista, las aplicaciones, tanto externas como internas deberían regir el proceso de construcción de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes; esto es, el desarrollo conceptual debe seguir, al menos de manera aproximada, el camino de la creación de las matemáticas. Esta concepción acerca de la enseñanza de las matemáticas está estrechamente relacionada con la visión de las matemáticas como resolución de problemas. En la práctica, se da una tercera visión, que podríamos llamar algorítmica, en el proceso de enseñanza de las matemáticas que está más ligada a la concepción instrumentalista que señala Ernest. Esta promueve una enseñanza de las matemáticas fundamentalmente de tipo memorístico y algorítmico; se proporciona al estudiante definiciones y reglas de procedimiento particulares para ser aplicadas en situaciones dadas. Por su parte Freudenthal (1973) introduce la frase:

Las matemáticas como actividad humana”. Argumenta que las matemáticas nunca deberían ser presentadas a los alumnos como un producto ya hecho; el autor utiliza el término reinención y nos propone que la matemática no está creada y debe ser la práctica del docente y la del alumno recrear el proceso que le ha llevado a la humanidad el reinventar las matemáticas, esto conlleva a crear instrucciones que no empiezan con el sistema formal, el cual de hecho es un producto final ni con moldes, ni con juegos estructurales. El fenómeno por el cual aparecen los conceptos en la realidad podría ser la fuente de formación del concepto. (p. 1)

**Freudenthal** sitúan en centro de atención sobre el aprendizaje, el primero solicitando de los profesores un compromiso con el aprendizaje de sus alumnos hacia la adquisición y mejora de las capacidades intelectuales; el segundo en concretar, particularizar los problemas derivados de la enseñanza y en investigar los aprendizajes individuales para dar posibles soluciones a los aparentes fracasos, y obtener ejemplos paradigmáticos de diagnóstico y prescripción de los mismos.

**Freudenthal** hace una llamada a la conciencia de todos los profesores e investigadores para que estos ejemplos se registren y se transmitan, de tal forma que unos puedan aprender de los otros y se gestione de forma efectiva el conocimiento en educación matemática.

El aprendizaje mecanicista presente en la educación primaria de la U.E “Fe y Alegría” se caracteriza por la consideración de la matemática como un conjunto de reglas. A los alumnos se les enseña las reglas y las

deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al alumno, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido. El estilo mecanicista se caracteriza por una carencia casi absoluta de los dos tipos de matematización. El ataque más demoledor a este planteamiento de enseñanza proviene de H. Freudenthal

De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica.

En el nivel más bajo, es la práctica en las operaciones aritméticas y algebraicas (incluso geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y procesables. Es en este, el más bajo nivel dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores, donde se sitúa al hombre. (p.4).

Partiendo de los lineamientos del Ministerio de Educación, referente a los proyectos de aula de educación primaria, en el siguiente trabajo de investigación, aplicando nuevas estrategias de enseñanzas, se plantean los siguientes contenidos matemáticos:

- ✓ Ubicación de los números reales enteros positivos y negativos en la recta real aplicando la regla de los signos.
- ✓ Representación gráfica y escritura simbólica de fracciones como parte de un todo.
- ✓ Comprensión del significado de una fracción cuyo numerador es mayor que el denominador y viceversa.
- ✓ Representación gráfica de fracciones en la recta real,

aplicando la regla de los signos.

- ✓ Adición, Sustracción, Multiplicación y División de los números reales enteros y fraccionados, aplicando regla de signos y sus propiedades.
- ✓ Despeje simple (una incógnita) en la Adición, Sustracción, Multiplicación y División de los números reales.

Estos contenidos son muy importantes, ya que estarán presentes durante toda la formación académica del educando y es tema clave en las limitaciones que presenta el alumnado en las operaciones lógico- matemática.

### **2.2.7 Estrategias del aprendizaje significativo**

Para el diseño de las estrategias de aprendizaje significativo se trabajó con el Modelo de Díaz Barriga, donde el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales. En esta misma dirección, se comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables. Y, en consecuencia, un principio nodal de este enfoque plantea que los alumnos (aprendices o novicios) deben aprender en el contexto pertinente. (Díaz Barriga, 2002, p.2).

Los teóricos de la cognición situada parten de una fuerte crítica a la manera cómo la institución escolar intenta promover el aprendizaje. En particular, cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, poco útiles y escasamente motivante, de relevancia social limitada. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández, (2002):

En las escuelas se privilegian las prácticas educativas sucedáneas o artificiales, en las cuales se manifiesta una ruptura entre el saber qué y el saber cómo, y donde el conocimiento se trata como si fuera neutral, ajeno, autosuficiente e independiente de las situaciones de la vida real o de las prácticas sociales de la cultura a la que se pertenece. Esta forma de enseñar se traduce en aprendizajes poco significativos, es decir, carente de significado, sentido y aplicabilidad, y en la incapacidad de los alumnos por transferir y generalizar lo que aprenden. Frida Díaz Barriga (1998), ubica los diferentes tipos de estrategias en tres grandes grupos a los que definen del siguiente modo:

#### **2.2.7.1 Estrategias de apoyo:**

##### **Según Frida Díaz Barriga (1998):**

Se ubican en el plano afectivo-motivacional y permiten al aprendiz mantener un estado propicio para el aprendizaje. Pueden optimizar la concentración, reducir la ansiedad ante situaciones de aprendizaje y evaluación, dirigir la atención, organizar las actividades y tiempo de estudio, entre otros.

#### **2.2.7.2 Estrategias de aprendizaje o inducidas:**

##### **Según Frida Díaz Barriga**

Procedimientos y habilidades que el alumno posee y emplea en forma flexible para aprender y recordar la información, afectando los procesos de adquisición, almacenamiento y utilización de la información

### **2.2.7.3 Estrategias de enseñanza:**

**Según Frida Díaz Barriga (1998):** Consisten en realizar manipulaciones o modificaciones en el contenido o estructura de los materiales de aprendizaje, o por extensión dentro de un curso o una clase, con el objeto de facilitar el aprendizaje y comprensión de los alumnos. Son planeadas por el agente de enseñanza (docente, diseñador de materiales o *software* educativo) y deben utilizarse en forma inteligente y creativa (p. 1)

### **2.2.7.4 Cómo se diseñan las estrategias de enseñanza-aprendizaje**

Las estrategias de enseñanza deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes, entre ellas se tienen las siguientes: objetivos o propósitos de aprendizaje, enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante, generación de expectativas apropiadas en los estudiantes, resumen síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito, enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central. Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1999 expone lo siguiente:

Organizar previa Información de tipo introductorio y contextual, tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa, ilustraciones representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, videos, etc.). Analogías

Proposición, que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo). (p. 1)

También existen otras figuras retóricas que pueden servir como estrategia para acercar los conceptos:

Preguntas intercaladas, preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto, mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante, pistas tipográficas y discursivas, señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender, mapas conceptuales y redes semánticas, representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones), uso de estructuras textuales organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (inicio), durante (desarrollo) o después (cierre) de un contenido curricular específico. Díaz y Hernández realizar una clasificación de las estrategias precisamente basándose en el momento de uso y presentación. (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1999, p. 2)

Las estrategias de inicios por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias pre-instruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo. Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubre funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e

interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Díaz Barriga y Hernández Rojas, (1999), aclaran lo siguiente:

Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas conceptuales y analogías y otras. Las estrategias de cierre se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias de cierre más reconocidas son: preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas, mapas conceptuales (p. 9).

Ahora bien, uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de la historia, es la de enseñar a los estudiantes a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. Aprender de una manera estratégica, según los estudios de Díaz y Hernández implica que el estudiante: Controle sus procesos de aprendizaje. Se dé cuenta de lo que hace, capte las exigencias de la tarea y responda consecuentemente, planifique y examine sus propias realizaciones, pudiendo identificar aciertos y dificultades, emplee estrategias de estudios pertinentes para cada situación, valore los logros obtenidos y corrija sus errores.

Así pues, en lo que respecta a las estrategias de aprendizaje en términos generales, una gran parte de las definiciones coinciden en los siguientes puntos: Son procedimientos, pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas, persiguen un



propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.

Son más que los “hábitos de estudio” porque se realizan flexiblemente, pueden ser abiertas (públicas) o reservadas (privadas), son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre en asocio con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier estudiante, diversos autores concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimiento que poseemos y utilizamos durante el aprendizaje.

#### **2.2.7.5 Clasificaciones y funciones de los elementos de las estrategias de enseñanzas.**

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse *antes* (inicio), *durante* (desarrollo) o *después* (cierre) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo. En ese sentido podemos hacer una primera clasificación de las estrategias de enseñanza, basándonos en su momento de uso y presentación. Las estrategias de inicio por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias de inicio típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias de desarrollo apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la

organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

A su vez, las estrategias de cierre se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias de cierre más reconocidas son: pos preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

#### **2.2.7.6 Estrategias y efectos esperados en el aprendizaje de los alumnos.**

##### **De acuerdo con Díaz Barriga (1999):**

Las situaciones educativas que ocurren dentro de las instituciones escolares, los objetivos o intenciones deben planificarse, concretizarse y aclararse con un mínimo de rigor, dado que suponen el punto de partida y el de llegada de toda la experiencia educativa y además desempeñan un importante papel orientativo y estructurante de todo el proceso.

En particular, en las situaciones educativas que ocurren dentro de las instituciones escolares, los objetivos o intenciones deben planificarse, concretizarse y aclararse con un mínimo de rigor, dado que suponen el punto de partida y el de llegada de toda la experiencia educativa y además desempeñan un importante papel orientativo y estructurante de todo el proceso. Los colegios requieren una intervención que permita a los docentes actualizar y potenciar su formación en la

adquisición de estrategias y recursos metodológicos; que se constituya en una instancia de carácter teórico-práctico, acorde con los paradigmas educacionales que sustenta la reforma educativa, susceptible de fortalecer las prácticas docentes al interior del aula matemática y que se traduzca en una experiencia que favorezca la superación en los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

En función de lo expuesto se propone articular una capacitación docente centrada en actividades de carácter teórico-prácticas, con metodologías activo- participativas, que generen interactividad y que se implementen en el aula en diversas situaciones de aprendizaje para los estudiantes, usando para ello diversos recursos didácticos, entre los cuales se consideran el material escrito y concreto, el juego y los recursos provenientes de la informática educativa, con los cuales se espera construir una línea intencionada de innovación pedagógica en las estrategias aplicada a la matemática.

La metodología debe estar basada en una concepción constructiva del aprendizaje, en modalidad individual y/o colectiva, en sesiones estructuradas sobre la base de actividades teórico-prácticas, donde los docentes podrán abordar tanto la teoría educativa - a través del análisis, discusión y el debate - como la práctica pedagógica- aspecto que se focalizará en el análisis crítico y la evaluación de diversos medios de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de la matemática.

## 2.2.8. Teoría Cognitiva:

### 2.2.8.1 División del Desarrollo Cognitivo:

La teoría de PIAGET descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia. Las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta. PIAGET divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes:

PERIODO	ESTADIO	EDAD
Etapa Sensoriomotora La conducta del niño es esencialmente motora, no hay representación interna de los acontecimientos externos, ni piensa mediante conceptos.	a. Estadio de los mecanismos reflejos congénitos.	0 - 1 Mes
	b. Estadio de las reacciones circulares primarias	1 - 4 Meses
	c. Estadio de las reacciones circulares secundarias	4 - 8 Meses
	d. Estadio de la coordinación de los esquemas de conducta previos.	8 - 12 Meses
	e. Estadio de los nuevos descubrimientos por experimentación.	12 - 18 meses
	f. Estadio de las nuevas representaciones mentales.	18-24 meses
Etapa Pre operacional Es la etapa del pensamiento y la del lenguaje que gradúa su capacidad de pensar simbólicamente, imita objetos de conducta, juegos simbólicos, dibujos, imágenes mentales y el desarrollo del lenguaje hablado.	a. Estadio pre conceptual.	2-4 años
	b. Estadio intuitivo.	4-7 años
Etapa de las Operaciones Concretas Los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En el aspecto social, el niño ahora se convierte en un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.		7-11 años

<p>Etapa de las Operaciones Formales</p> <p>En esta etapa el adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra una formación continua de la personalidad, y un mayor desarrollo de los conceptos morales.</p>	<p>11 años en adelante</p>
---	----------------------------

### 2.2.8.2. Tipos de Conocimientos:

**Piaget**, distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son: físico, lógico-matemático y social.

- a) El conocimiento físico**, es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos.

Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso, etc.

- b) El conocimiento lógico-matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto, éste la construye por abstracción reflexiva y por las acciones que realiza con los objetos.

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Este conocimiento "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de

los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interaccionar con objetos reales, de su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

**c) El conocimiento lógico matemático comprende:**

1. **Clasificación:** constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión, las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la clase de la que forma parte).
2. **Seriación:** Es una operación lógica que a partir de un sistema de referencia, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente.

**d) El conocimiento social**, puede ser dividido en convencional y no convencional. El conocimiento social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.).

El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto, es arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el niño al relacionarse con otros niños en su relación niño-niño y niño-adulto y se logra al fomentar la interacción grupal.

Los tres tipos de conocimiento interactúan entre sí, según Piaget, el lógico-matemático juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físico y social no se podrían incorporar o asimilar. Se puede concluir que a medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático.

**Según Piaget**, las estructuras se construyen por interacción entre las actividades del sujeto y las reacciones del objeto, por medio de un juego de “asimilaciones” y “acomodaciones que atraen los elementos necesarios para su integración en estructuras nuevas y cada vez más complejas.

De manera general se puede decir que el desarrollo cognitivo ocurre con la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con el equipaje previo de las estructuras cognitivas de los aprendices. Si la experiencia

física o social entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para incorporar la nueva experiencia y es lo que se considera como aprendizaje. El contenido del aprendizaje se organiza en esquemas de conocimiento que presentan diferentes niveles de complejidad. La experiencia escolar, por tanto, debe promover el conflicto cognitivo en el aprendiz mediante diferentes actividades, tales como las preguntas desafiantes de su saber previo, las situaciones desestabilizadoras, las propuestas o proyectos retadores, etc.

En la base de este proceso se encuentran dos funciones denominadas asimilación y acomodación, que son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. Esta adaptación se entiende como un esfuerzo cognoscitivo del individuo para encontrar un equilibrio entre él mismo y su ambiente. Mediante la asimilación el organismo incorpora información al interior de las estructuras cognitivas a fin de ajustar mejor el conocimiento previo que posee. Es decir, el individuo adapta el ambiente a sí mismo y lo utiliza según lo concibe. La segunda parte de la adaptación se denomina acomodación, como ajuste del organismo a las circunstancias exigentes, es un comportamiento inteligente que necesita incorporar la experiencia de las acciones para lograr su cabal desarrollo.

Estos mecanismos de asimilación y acomodación conforman unidades de estructuras cognoscitivas que Piaget denomina esquemas. Estos esquemas son representaciones interiorizadas de cierta clase de acciones o ejecuciones. Puede decirse que el esquema constituye un plan cognoscitivo que establece la secuencia de pasos que conducen a la solución de un problema.



Para Piaget el desarrollo cognitivo se desarrolla de dos formas: la primera, la más amplia, corresponde al propio desarrollo cognitivo, como un proceso adaptativo de asimilación y acomodación, el cual incluye maduración biológica, experiencia, transmisión social y equilibrio cognitivo. La segunda forma de desarrollo cognitivo se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones mentales específicas.

En el caso del aula de clases, Piaget considera que los factores motivacionales de la situación del desarrollo cognitivo son inherentes al estudiante y no son, por lo tanto, manipulables directamente por el profesor. La motivación del estudiante se deriva de la existencia de un desequilibrio conceptual y de la necesidad del estudiante de restablecer su equilibrio. La enseñanza debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciéndoles variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales.

Esta teoría propuesta por Jean Piaget fundamenta nuestro trabajo mediante sus aportes sobre los estadios de desarrollo especialmente tomamos la etapa de las operaciones concretas, porque los alumnos que conforman nuestra muestra se encuentran en la edad de 7 a 11 años y están en la capacidad de analizar, clasificar, ordenar, hacer esquemas y desarrollar su inteligencia y por ende el desarrollo cognitivo que el alumno lo logra a través de los tres tipos de conocimiento: físico, social y lógico matemático.

Conocimiento físico: Es el que adquiere el niño a través de la manipulación de diversos objetos de su entorno y/o materiales educativos que se utilizarán en el proceso.

- Conocimiento social: Es el conocimiento que adquiere el niño al relacionarse con sus compañeros (trabajo en equipo), con el docente (orientación de actividades) y con sus padres u otros (diálogo).
- Conocimiento lógico matemático: es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos, es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. y relación del niño con sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y resolución de problemas.

Se logrará elevar el nivel de la capacidad de resolución de problemas a través del conflicto de los conocimientos con los saberes previos, una motivación adecuada, una orientación activa y planificada por el profesor. En la base de este proceso se encuentran dos funciones que se tendrán en cuenta denominadas asimilación y acomodación, que son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. Es decir, mediante la asimilación el organismo incorpora información al interior de las estructuras cognitivas a fin de ajustar mejor el conocimiento previo que posee y la acomodación, como ajuste del organismo a las circunstancias exigentes, es un comportamiento inteligente que necesita incorporar la experiencia de las acciones para lograr su cabal desarrollo y la adaptación en sí.

### **2.2.9. El aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner.**

La preocupación de Bruner es inducir al aprendiz a una participación activa en el proceso de aprendizaje, lo cual se evidencia en el énfasis que pone en el aprendizaje por descubrimiento. El aprendizaje se presenta en una situación ambiental que se desafíe la inteligencia del aprendiz, impulsándolo a resolver problemas y a lograr transferencia de lo aprendido.

El niño puede conocer el mundo de manera progresiva en tres etapas, las cuales le denomina modos psicológicos de conocer: modo enativo, modo icónico y modo simbólico. Estos modos de conocer se relacionan estrechamente con los estadios del desarrollo de la teoría cognoscitiva de Piaget. Dichos modos se adquieren progresivamente, una vez establecidos duran toda la vida.

El modo enativo, significa que la representación del mundo se realiza a través de la acción, de la respuesta motriz. El modo icónico se realiza a partir de la acción y mediante el desarrollo y representación de imágenes en una determinada habilidad y el modo simbólico surge cuando se internaliza el lenguaje como instrumento de cognición.

Bruner sostiene que el descubrimiento favorece el desarrollo mental y su esencia consiste en transformar o reorganizar la experiencia de manera que se pueda ver más allá de ella.

Dicha teoría sustenta nuestra investigación en el aprendizaje por descubrimiento que se logra a través de la participación activa del niño en el proceso y mediante la puesta en práctica de tres etapas o modos psicológicos: enativo (acción), icónico (acción, desarrollo y representación

de imágenes) y simbólico (internalización del lenguaje como instrumento de cognición), impulsando a la resolución de problemas.

#### **2.2.10. La teoría sociocultural de Lev Vygotsky**

Sostiene que el aprendizaje es un producto de la interacción social y cultural, en donde el lenguaje desempeña un papel relevante. El niño no construye, requiere de un proceso de mediación cultural, dado por la escuela, la familia y las instituciones sociales.

Entre sus aportes al constructivismo destaca el siguiente: “El conocimiento no es producto de la mente por sí misma; sino que se construye en el proceso de interacción social, luego ese proceso se interioriza, gracias a la mediación semántica del lenguaje, lo que permite a los interlocutores maximizar la información recibida. Es decir, el individuo debe acercarse, primero, al conocimiento de su realidad histórico-social y después a la conceptualización individual”.

Otro de sus aportes fundamentales en su teoría es la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Dice: “La ZDP es la distancia entre el nivel actual de desarrollo de un estudiante, determinado por su capacidad de resolver independientemente un problema, y su nivel de desarrollo potencial (ZDP), determinado por la posibilidad de resolver un nuevo problema con la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz”.

Tomamos los aportes de Lev Vygotsky en tener en cuenta primero la realidad histórico-social del niño y el papel de un adulto que cumple en determinar lograr a un estudiante de la Zona de Desarrollo Próximo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema a una Zona de Desarrollo Potencial determinado por la posibilidad de resolver un nuevo problema lo cual es el objetivo que queremos lograr en el presente trabajo.

### **2.2.11. El aprendizaje significativo de David Ausubel.**

Para Ausubel, la estructura cognitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos de carácter genérico, se puede incluir nuevos conocimientos que sean específicos.

Es decir los conocimientos previos más generales permiten “anclar” los nuevos y particulares, a estos, se le denomina aprendizaje significativo.

La estructura cognitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencias para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos.

Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, Ausubel los denomina organizadores avanzados, y su principal función es la de establecer un puente entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer. El papel del docente es el de identificar los conceptos básicos de una disciplina dada, organizarlos y jerarquizarlos para que desempeñen su papel de organizadores avanzados.

Ausubel distingue entre tipos de aprendizaje y tipos de enseñanza o formas de adquirir información. El aprendizaje puede ser repetitivo o significativo, según que lo aprendido se relacione arbitraria o sustancialmente con la estructura cognoscitiva.

Dado que en el aprendizaje significativo los conocimientos nuevos deben relacionarse sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, es necesario que se presenten, de manera simultánea, por lo menos las siguientes condiciones:

- a) El contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico; es decir tener una organización y estructuración.
- b) El contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognitiva del aprendiz, mediante su anclaje en los conceptos previos.
- c) El estudiante debe tener deseos de aprender, voluntad de saber; es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje.

De esta teoría se tendrá en cuenta los saberes previos que traen los alumnos y estos relacionarlo con los nuevos conocimientos, que estarán organizados y jerarquizados para lograr un aprendizaje significativo.

#### **2.2.12 Teoría de Situaciones Didácticas (G. Brousseau)**

La teoría, incorpora una visión propia del aprendizaje matemático. La Teoría de Situaciones está sustentada en una concepción constructivista en el sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Brousseau (1986) de esta manera:

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”.

Se adopta una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber. Los contenidos son el sustrato sobre el cual se va a desarrollar la jerarquización de estructuras mentales. Es conveniente analizar algunas cuestiones relacionadas con los términos “didáctica” y “a-didáctica”. La situación didáctica es una situación que contiene intrínsecamente la intención de

que alguien aprenda algo. Esta intención no desaparece en la situación o fase a-didáctica: la no intencionalidad contenida en este concepto se refiere a que el alumno debe relacionarse con el problema respondiendo al mismo en base a sus conocimientos, motivado por el problema y sin que el docente intervenga directamente ayudándolo a encontrar una solución.

Por otra parte, la definición de situación a-didáctica contiene distintos aspectos que conviene analizar separadamente:

#### **2.2.13 El carácter de necesidad de los conocimientos:**

La “situación” se organiza de manera tal que el conocimiento al que se apunta sea necesario para la resolución, en la que la situación no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos. La comprensión de esta idea es fundamental para el análisis didáctico de una situación, y en particular para identificar en una secuencia de enseñanza los distintos aspectos a los que se apunta en cada etapa.

#### **2.2.14 La noción de “sanción”**

El término sanción no debe entenderse como “castigo” por una “culpa, o equivocación”. La idea es que la situación debe estar organizada de manera tal que el alumno interactúe con un medio que le ofrezca información sobre su producción, que el alumno pueda juzgar por sí mismo los resultados de su acción, y que tenga posibilidad de intentar nuevas resoluciones, son criterios fundamentales para que por sí mismo establezca relaciones entre sus elecciones y los resultados que obtiene.

Este análisis permite también advertir sobre la importancia y el significado del principio de “no intervención” del docente en este proceso:

la situación a-didáctica es concebida como un momento de aprendizaje (y no de enseñanza).

#### **2.2.15 La “no intervención” del maestro en relación al saber:**

Una vez establecida la importancia y el significado de la no intervención del maestro en la situación a-didáctica, queda aún por comprender que la entrada en una fase a-didáctica es algo que debe gestionar el mismo maestro. Esto dio lugar al concepto de “devolución” desarrollado por Brousseau (1998, Cap.V):

“La devolución es el acto por el cual el enseñante hace aceptar al alumno la responsabilidad de una situación de aprendizaje (a-didáctica) o de un problema y acepta él mismo las consecuencias de esta transferencia”.

Las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propias de un conocimiento bien determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica, que, según los valores que se toman modifican las estrategias de resolución y en consecuencia el conocimiento necesario para resolver la situación. El docente “puede utilizar valores que permiten al alumno comprender y resolver la situación con sus conocimientos previos, y luego hacerle afrontar la construcción de un conocimiento nuevo fijando un nuevo valor de una variable. La modificación de los valores de esas variables permiten entonces engendrar, a partir de una situación, ya sea un campo de problemas correspondientes a un mismo conocimiento, ya sea un



abanico de problemas que corresponden a conocimientos diferentes”.  
(Brousseau, 1995)

#### **2.2.16 La teoría distingue tres tipos de situaciones didácticas:**

- Situaciones de acción: el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico); la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos.
- Situaciones de formulación: un alumno (o grupo de alumnos) emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje.
- Situaciones de validación: dos alumnos (o grupos de alumnos) deben enunciar aserciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”. Es decir, ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras aserciones. Margolinas (1993, capítulo I).

El problema principal de investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber, pero con el fin de su optimización, de su control y de su reproducción en situaciones escolares. Esto obliga a conceder una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, que es precisamente la situación - problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

Una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos, algún entorno (incluyendo instrumentos o materiales) y el profesor con un fin de permitir a los alumnos aprender esto es, reconstruir algún conocimiento. Las situaciones son específicas del mismo.

Para que el alumno "construya" el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. En este caso se dice que se ha conseguido la devolución de la situación al alumno.

El proceso de resolución del problema planteado se compara a un juego de estrategia o a un proceso de toma de decisiones. Existen diferentes estrategias, pero sólo algunas de ellas conducen a la solución del problema y a la construcción por el alumno del conocimiento necesario para hallar dicha solución. De este modo, la teoría de situaciones es una teoría de aprendizaje constructiva en la que el aprendizaje se produce mediante la resolución de problemas. Como teoría de resolución de problemas, asigna un papel crucial al resolutor. Comparada, por ejemplo a la Teoría del Procesamiento de la Información que asimila el proceso de resolución con el funcionamiento de un ordenador, asigna al resolutor el papel de un decisor que desea hallar la estrategia ganadora y tiene la posibilidad de modificar su estrategia inicial una vez iniciado el proceso de solución.

#### **2.2.17 Contrato didáctico**

El contrato didáctico es un conjunto de reglas con frecuencia no enunciadas explícitamente que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los alumnos y el profesor dentro de la clase de matemáticas (Brousseau, 1986).

En la teoría de situaciones el contrato didáctico es consustancial con el objetivo de aprendizaje autónomo del alumno enfrentado a un medio a didáctico.

«La intervención del profesor modifica las condiciones de funcionamiento del saber, condiciones que también forman parte de lo que el alumno debe aprender. El objeto final del aprendizaje es que el alumno pueda hacer funcionar el saber en situaciones en las que el profesor no está presente» (Brousseau, 1988; p. 322).

La teoría de las situaciones didácticas fundamenta nuestra investigación porque adopta una visión clara sobre el aprendizaje matemático y se relaciona con las teorías de Piaget y Vygotsky en que el alumno aprende adaptándose a su medio y que el conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de estas teorías por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber. La cual son abordadas en esta teoría utilizando materiales e instrumentos, esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica, asimismo se toma énfasis al alumno como resolutor y plena libertad para resolver el problema utilizando estrategias que le lleven a la solución y sea capaz de modificar la estrategia inicial si es necesario.

## **CAPITULO III**

### III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 3.1. Análisis e interpretación de datos.

##### 3.1.1.1.1. Fichas de observación aplicada a alumnos.

**CUADRO N°01: Ficha de observación** para conocer el uso de estrategias metodológicas aplicada para resolver problemas

N°	PREGUNTA	CRITERIOS						TOTAL		
		SIEMPRE		A VECES		NUNCA				
		ni	%	ni	%	ni	%	ni	%	
Comprende el problema										
01	Lee con interés el problema.	02	06.6	03	10	25	83.3	30	100	
02	Identifica los datos del problema.	02	06.6	05	16.6	23	76.6	30	100	
03	Expresa en forma clara los datos que debe encontrar	03	10	03	10	24	80	30	100	
04	Escucha con interés las indicaciones del profesor.	03	10	04	13.3	23	76.6	30	100	
Diseña un plan										
05	Selecciona el material adecuado para resolver el problema	02	06.6	04	13.3	24	80	30	100	
06	Representa los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, etc.	03	10	05	16.6	22	73.3	30	100	
07	Resuelve un problema parecido más simple utilizando el material adecuado.	02	06.6	03	10	25	83.3	30	100	
08	Demuestra interés por realizar su trabajo.	03	10	04	13.3	23	76.6	30	100	
Ejecuta lo planificado										

09	Aplica las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema.	03	10	05	16.6	22	73.3	30	100
10	Verifica cada uno de los pasos que ha efectuado.	03	10	03	10	24	80	30	100
11	Busca resolver el problema de un modo diferente y compara los resultados.	02	06.6	03	10	25	83.3	30	100
12	Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material	02	06.6	05	16.6	23	76.6	30	100

### **Mira hacia atrás**

13	Revisa su trabajo desde el inicio de cada fase.	02	06.6	04	13.3	24	80	30	100
14	Explica los resultados obtenidos.	03	10	05	16.6	22	73.3	30	100
15	Valida el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas.	02	06.6	03	10	25	83.3	30	100
16	Práctica lo aprendido.	03	10	04	13.3	23	76.6	30	100

**Fuente:** 30 alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca

Luego de recogida la información se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuando se analiza la información sobre SI **Comprende el problema**, ante la pregunta *Lee con interés el problema*, el 83.3% responde que nunca, que a veces responde el 10% y sólo 02 docentes de los 30 lo que equivale al 06.6% dicen que siempre lo hacen, sobre si *Identifica los datos del problema*, el 06.6% responde que siempre que a veces responde el 16.6% y que nunca el 76.6%, el 80% responde que nunca que a veces responde el 10% y el mismo porcentaje responde que siempre ante la pregunta: *Expresa en forma clara los datos que debe encontrar*, sobre si: *Escucha con interés las indicaciones del profesor* el 10% responde que siempre, que a veces lo hace el 13.3% y 23 de los 30 docentes observados lo que equivale al 76.6% responde que nunca; en el indicador **Diseña un plan** el 06% responde que siempre, que a veces el 13.3% y el 80% dice que nunca *Selecciona el material adecuado para resolver el problema*, en el mismo sentido cuando se pregunta si *Representa los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, etc.*, el 10% responde que

siempre que a veces responde el 16.6% y el 73.3% responde que nunca, sobre si *Resuelve un problema parecido más simple utilizando el material adecuado* el 06.6% dice que siempre, que a veces lo hace el 10% y el 83.3% responde que nunca, de igual manera el 76.6% responde que nunca, que a veces el 13.3% y el 10% responde que *Resuelve un problema parecido más simple utilizando el material adecuado*.

Cuando se analiza si se **Ejecuta lo planificado**, ante la pregunta: *Aplica las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema.*, el 10% responde que siempre, que a veces el 16.6% y 22 de los docentes observados lo que equivale al 73.3% responden que nunca, si *Verifica cada uno de los pasos que ha efectuado*, el 10% responde que siempre, el mismo porcentaje dice que a veces y el 80% responde que nunca, cuando se pregunta si *Busca resolver el problema de un modo diferente y compara los resultados*, el 06.6% responde que siempre, que a veces responde el 10% y que nunca 25 docentes observados, el 06.6% dice que siempre elabora y/o comenta croquis seleccionados, el 16.6% dice que a veces y que nunca el 76.6%, sobre si *Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material*, el 10% responde que siempre que nunca el mismo porcentaje mientras que el 80% responde que nunca,. Sobre si **Mira hacia atrás**: ante pregunta *Revisa su trabajo desde el inicio de cada fase* La situación que se presenta es real porque es lógica y admisible, el 06.6% responde que siempre que a veces responde el 13.3% y el otro 80% responde que nunca, sobre si *Explica los resultados obtenidos*, el 10% responde que siempre, el 16.6% responde que a veces y que nunca lo hace el 73.3% ante la pregunta *Valida el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas* el 06.6% responde que siempre que a veces el 10% y que nunca el 83.3%, ante la pregunta *Práctica lo aprendido*, el 10% responde que siempre, que a vece lo hace el 13.3% y el 76.6% responde que nunca.

### **3.2 PROPUESTA DE PROGRAMA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AREA DE MATEMATICA EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO CICLO DE EBR 3° Y 4° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. N° 17628 DEL CASERIO NUEVO PORVENIR PROVINCIA DE SAN IGNACIO REGIÓN CAJAMARCA EN EL AÑO 2016**

#### **3.2.1. PRESENTACIÓN:**

La presente propuesta resulta de la necesidad de desarrollar la *propuesta de Programa* para mejorar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los alumnos cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca en el año 2016, el mismo que consta de cuatro módulos los cuales están orientados a *mejorar* la capacidad de resolución de problemas del área de matemática

#### **3.2.2. FUNDAMENTACIÓN:**

La enseñanza de la matemática tiene por finalidad incorporar valores y desarrollar actitudes en el niño, de manera que obtenga conceptos claros y amplios para lo cual se requiere el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno.

Es por ello que se hace necesario que el docente trabaje en función de las necesidades de sus alumnos, y al mismo tiempo que dicho trabajo esté sustentado por alguna teoría de aprendizaje, pues la misma le va a facilitar los elementos que le van a permitir contribuir con el rendimiento de sus estudiantes.



Esta investigación es de gran importancia para los alumnos y docentes del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca pues les facilita las herramientas para trabajar con el aprendizaje significativo, es decir, tiene como base, explorar la estructura cognitiva, del estudiante lo que le permite al docente conocer cuáles son los conocimientos previos que éste posee para luego en función de esa información planificar, ejecutar y evaluar la acción educativa en el área de aritmética aplicada.

Actualmente los alumnos carecen de habilidades, destrezas y competencias que afectan negativamente la valoración de la matemática como medio de expresión a nivel social, desmejorando su formación integral. La problemática presentada en esta investigación permite abordar la reflexión y la posibilidad dentro de la confección que plantea el currículo Básico Nacional, para la participación activa del estudiante en su proceso formativo, es decir, se le facilitan tanto a docentes como a estudiantes herramientas para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Cabe señalar que la matemática separada de otras ciencias pierde sus fuentes más importantes de interés y motivación, y plantean que la introducción de nuevos términos y conceptos matemáticos deben estar precedidos por una suficiente preparación en lo concreto, seguida por aplicaciones provocadoras genuinas, y no por material escaso e inconcreto. Se debe motivar y aplicar un nuevo concepto si uno desea convencer a un joven inteligente que el concepto vale la pena. Es por ello que esta investigación le permite a la docente, poner en práctica estrategias motivadoras que van a contribuir con el rendimiento en el área de matemática.

### **3.2.3. JUSTIFICACIÓN.**

Lo importante de esta investigación radica en facilitarle a los docentes, estrategias que han sido diseñadas bajo los conceptos de la teoría del aprendizaje significativo, con el fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca y al mismo tiempo contribuir con los docentes, en cuanto a la preparación de estrategias significativas que les permita motivar e incentivar a sus estudiantes en el estudio de esta área.

### **3.2.4. OBJETIVOS:**

#### **3.2.4.1. GENERALES:**

- 3.2.4.1.1. Mejorar la capacidad de resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca

#### **3.2.4.2. ESPECÍFICOS**

- 3.2.4.2.1. *Desarrolla estrategias metodológicas para Leer con interés el problema, identificar los datos del problema, expresar en forma clara los datos que debe encontrar y escuchar con interés las indicaciones del profesor*
- 3.2.4.2.2. *Desarrolla estrategias metodológicas de aprendizaje para: Seleccionar el material adecuado para resolver el problema, Representar los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, resolver un problema parecido más simple utilizando el material adecuado, Demostrar interés por realizar su trabajo*
- 3.2.4.2.3. *Optimizar el uso del tiempo disponible en clase para: Aplicar las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema, Verificar cada uno de los pasos que ha efectuado Buscar resolver el problema de un modo diferente y comparar*

*los resultados, Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material.*

**3.2.4.2.4.** *Desarrolla estrategias metodológicas para: Revisar su trabajo desde el inicio de cada fase, explicar los resultados obtenidos, validar el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas, practicar lo aprendido*

**PROPUESTA:**

**3.2.4.1. MÓDULOS:**

**3.2.4.1.1.** Estrategias metodológicas para comprender el problema.

**3.2.4.1.2.** Estrategias *metodológicas* de aprendizaje para diseñar un plan que permita resolver el problema.

**3.2.4.1.3.** Aplicación de estrategias *metodológicas* para ejecutar lo planificado

**3.2.4.1.4.** Estrategias metodológicas para evaluar el trabajo realizado en la solución de los problemas.

**3.2.4.2. HABILIDADES.**

**3.2.4.2.1.** Evalúa y monitorea la aplicación de Estrategias metodológicas para comprender el problema a resolver

**3.2.4.2.2.** Optimiza el uso del tiempo disponible para diseñar un plan que permita resolver el problema

**3.2.4.2.3.** Promueve la aplicación de estrategias para ejecutar lo planificado

**3.2.4.2.4.** Promueve la Aplicación de estrategias *metodológicas* para evaluar el trabajo realizado en la solución de los problemas

**3.2.4.3. CONTENIDOS.**

**3.2.4.3.1.** Desarrolla estrategias *metodológicas* para *Leer con interés el problema, identificar los datos del problema, expresar en forma clara los datos que debe encontrar y escuchar con interés las indicaciones del profesor*

**3.2.4.3.2.** Desarrolla estrategias *metodológicas* de aprendizaje para: *Seleccionar el material adecuado para resolver el problema, Representar los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, resolver un problema parecido más simple utilizando el material adecuado, Demostrar interés por realizar su trabajo.*

**3.2.4.3.3.** Optimizar el uso del tiempo disponible en clase para: *Aplicar las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema, Verificar cada uno de los pasos que ha efectuado Buscar resolver el problema de un modo*

*diferente y comparar los resultados, Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material*

**3.2.4.3.4.** Desarrolla estrategias *metodológicas* para: *Revisar su trabajo desde el inicio de cada fase, explicar los resultados obtenidos, validar el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas, practicar lo aprendido*

#### **3.2.4.4. ACTIVIDADES.**

**3.2.4.4.1.** Forma círculos de reflexión para fomentar la participación de los alumnos en la comprensión del problema a resolver

.

**3.2.4.4.2.** Planifica la aplicación de algunos métodos interactivos  
Que les permita a los alumnos diseñar un plan para solucionar un problema

**3.2.4.4.3.** Orienta adecuadamente a los alumnos para la aplicación de métodos que le permitan ejecutar lo planificado

**3.2.4.4.4.** Aplica estrategias para desarrollar adecuadamente el método de evaluación del trabajo realizado en la solución de los problemas.

#### **3.2.4.5. METODOLOGÍA.**

**3.2.4.5.1.** Participa activamente en el desarrollo de las actividades programadas para apropiarse del conocimiento que le permita comprender el problema

.

**3.2.4.5.2.** Trabaja cooperativamente sobre estrategias cognitivas de la adquisición de capacidades para diseñar un plan de resolución de problemas

**3.2.4.5.3.** Trabaja adecuadamente para la aplicación del método de Aprendizaje para ejecutar la planificación

**3.2.4.5.4.** Participa en actividades para desarrollar adecuadamente el método que le permita evaluar el trabajo realizado.

### **3.2.5.5. EVALUACIÓN**

A los participantes:

3.3.5.5.1. De entrada.

3.3.5.5.2. De proceso.

3.3.5.5.3. De salida

### **MODULO 01: Estrategias metodológicas para comprender el problema**

<b>HABILIDADES</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>DURACIÓN</b>
<i>Evalúa y monitorea la aplicación de Estrategias metodológicas para comprender el problema a resolver</i>	<i>Desarrolla estrategias metodológicas para Leer con interés el problema, identificar los datos del problema, expresar en forma clara los datos que debe encontrar y escuchar con interés las indicaciones del profesor</i>	<i>Forma círculos de reflexión para fomentar la participación de los alumnos en la comprensión del problema a resolver</i>	<i>Participa activamente en el desarrollo de las actividades programadas para apropiarse del conocimiento que le permita comprender el problema</i>	<i>cuatro semanas</i>

**MODULO 02:** *estrategias metodológicas de aprendizaje para diseñar un plan que permita resolver el problema.*

HABILIDADES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	DURACIÓN
<i>Optimiza el uso del tiempo disponible para diseñar un plan que permita resolver el problema</i>	<i>Desarrolla estrategias metodológicas de aprendizaje para: Seleccionar el material adecuado para resolver el problema, Representar los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, resolver un problema parecido más simple utilizando el material adecuado, Demostrar interés por realizar su trabajo.</i>	<i>Planifica la aplicación de algunos métodos interactivos, que le permita a los alumnos diseñar un plan para solucionar un problema</i>	<i>Trabaja cooperativamente sobre estrategias cognitivas de la adquisición de capacidades para diseñar un plan de resolución de problemas</i>	<i>cuatro semanas</i>

**MODULO 03** *Aplicación de estrategias metodológicas para ejecutar lo planificado*

HABILIDADES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	DURACIÓN
<i>Promueve la aplicación de estrategias para ejecutar lo planificado</i>	<i>optimizar el uso del tiempo disponible en clase para: Aplicar las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema, Verificar cada uno de los pasos que ha efectuado Buscar resolver el problema de un modo diferente y comparar los resultados, Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material</i>	<i>Orienta adecuadamente a los alumnos para la aplicación de métodos que le permitan ejecutar lo planificado</i>	<i>Trabaja adecuadamente para la aplicación del método de Aprendizaje para ejecutar la planificación</i>	<i>Cuatro semanas</i>

**MODULO 04** *Estrategias metodológicas para evaluar el trabajo realizado en la solución de los problemas*

HABILIDADES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	DURACIÓN
<i>Promueve la Aplicación de estrategias cognitivas para evaluar el trabajo realizado en la solución de los problemas</i>	<i>Desarrolla estrategias metodológicas para: Revisar su trabajo desde el inicio de cada fase, explicar los resultados obtenidos, validar el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas, practicar lo aprendido</i>	<i>Aplica estrategias para desarrollar adecuadamente el método de evaluación del trabajo realizado en la solución de los problemas</i>	<i>Participa en actividades para desarrollar adecuadamente el método que le permita evaluar el trabajo realizado</i>	<i>cuatro semanas</i>



## CONCLUSIONES

1. La mayoría de los alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca *desconocen estrategias metodológicas para* solucionar problemas del área de matemática.
2. Se cumplió con elaborar el marco teórico de la investigación con las teorías fundamentado en el aprendizaje significativo de Vygotsky para describir, explicar el problema a solucionar
3. Se formuló el Programa de estrategias Metodológicas para Mejorar la capacidad de Resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario implementar una pedagogía más activa, en la que los alumnos de del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca *apliquen estrategias metodológicas para* solucionar problemas del área de matemática.
2. Proponemos la aplicación del Programa de estrategias Metodológicas para Mejorar la capacidad de Resolución de problemas del área de matemática en los alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca.

## BIBLIOGRAFIA

1. BROUSSEAU: Teoría de Situaciones Didácticas
2. COLL, C. (1992). Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. En *Antología de Lecturas: Proyecto Argos*, pp.90-100.
3. COLÓN, D; López, E y Rodríguez, C. (2005), "Enseñanza de la Matemática del séptimo grado de Educación Básica.
4. CUETO, Alonso "*Desarrollo Personal Social*" Ed BRASA Perú 1995
5. DANILOV, M. A y M. N.Skatkin (1978) – Didáctica de la escuela media. Ed Libros para la Educación. La Habana.
6. DAVID AUSUBEL *Teoría Psicológica del Aprendizaje Significativo* (1983),
7. DEFIOR CITOLER, Sylvia. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo. Lectura, Escritura y Matemáticas*. España: Ediciones Aljibe, S. L. pp. 236.
8. DOCKRELL, Julie y John mcshane. (1997). *Dificultades de aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo*. España: Ediciones Piados Ibérica, S. A. pp. 244.
9. FESQUET, Alberto E.J. "*Manual de la UNESCO para la Enseñanza de las Ciencias*". Edit. Sudamericana, Buenos Aires.
10. Frida Díaz Barriga (1998), (2002) el aprendizaje escolar es, ante todo, un proceso de enculturación
11. IDALGO MATOS, Benigno "*Metodología de Enseñanza-Aprendizaje*" Ed. INADEP Perú 2002
12. JEAN PIAGET Descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia
13. Jerome Bruner: El aprendizaje por descubrimiento
14. Juan D. Godino Estado actual de la didáctica de las matemáticas desde un punto de vista epistemológico, relacionándola con otras disciplinas.
15. LANDETE AGUILAR, Amparo "*Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza*". Ed. Anaya, Madrid 1 970.

16. Leontiev A. N. (1981)-Actividad, Conciencia, Personalidad. Ed. P y Educación. La Habana.
17. Lev Vygotsky: La teoría sociocultural.
18. Llantada M. M. Calidad educacional. Actividad pedagógica y creatividad. Editorial Academia, C. de La Habana, 1998. p. 19
19. Medina, N. Ramos, J. y Rondón, S (2007) estrategias metodológicas significativas basadas en operaciones lógico-matemáticas,
20. Miranda, Ana; ortes, Carmen y María Dolores Gil. (1998). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. España: Ediciones Aljibe, S. L. pp. 215.
21. Miriam Terán de Serrentino (2001-2003) estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática en 6to grado de educación básica
22. Monereo, C. y otros. (Colectivo de autores) (1996): Estrategias de Enseñanza y 14. Aprendizaje. Editorial Doménech. Barcelona.12
23. Nieto Herrera, Margarita. (1999). *Casos clínicos de niños con problemas de aprendizaje. Mis vivencias personales*. Segunda reimpresión. México: Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V. y Méndez Editores, S. A. de C. V. pp. 220.
24. Ortiz González, María del Rosario. (2004). *Manual de dificultades de aprendizaje*. España: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.). pp. 210.
25. Pérez Gómez, Ángel. Material. Los procesos de enseñanza-aprendizaje. Análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje. SF. SE.1987
26. Pozo, Juan Ignacio y otros. Material. Un currículo para aprender: Profesores, alumnos y contenidos ante el aprendizaje estratégico. SF. SE. 1990.
27. Rico, Luis – Coordinador. (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. España: I. C. E. Universitat Barcelona – Editorial Horsori. pp. 254.
28. Rojo, G. M. Maestros para el desarrollo. Revista Crecemos. Año 5 Núm.2.Cuba. Puerto Rico. 1998. p. 30)
29. Ruíz, D; García, M. (2003), “El Lenguaje como Mediador en el Aprendizaje de la Aritmética, en la primera etapa de Educación Básica”.

30. SANCHEZ CARLESSI, H.Y., *"Metodología y Diseño de la Investigación Científica"*. Talleres de Repro – offset, Lima - Perú 1 986.
31. Santiuste Bermejo, Víctor y Jesús A. Beltrán Llera – Coordinadores. (1998). *Dificultades de aprendizaje*. España: Editorial Síntesis, S. A. pp. 335.
32. SHECKLES, M., *"Cómo Enseñar las Ciencias al escolar"* Edit. Paidós. Buenos Aires. 1 986.
33. Silvestre O, M. (2001)- II Seminario Nacional para Educadores. Ed. J. Rebelde. L.H  
Suárez Yáñez, Andrés. (1998). *Dificultades en el aprendizaje. Un modelo de diagnóstico e*
34. TABOADA, Maria Luz, MOSCOL HERREA, Maria *"Metodología de las Áreas"* Ed. EDUCAP Perú 2001
35. TITONE, Renzo. *"Metodología Didáctica"*. Edit. Trilla, México 1 982.
36. TORKELESON, Gerald M. *"Los Medios Auxiliares de la Enseñanza"*. Edit. Centro Regional de Ayuda Técnica, México 1 988.
37. UNESCO. "Una educación para el Siglo XXI. Aprender a aprender". En Revista Correo de la UNESCO, Abril, 1996. p. 9.
38. Vygotsky, L. S. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editora Revolucionaria.
39. Vygotsky, L.S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
40. Vygotsky, L.S. *Obras completas – L. S. Vigotsky – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, T.5 1989.*

### **DIRECCIONES ELECTRÓNICAS.**

- ❖ <http://www.educacion.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/pisa->
- ❖ [http://www.udec.cl/~estebanfransanc/cap2\\_lenguajeoral.doc](http://www.udec.cl/~estebanfransanc/cap2_lenguajeoral.doc)
- ❖ [http://www.udec.cl/~estebanfransanc/cap2\\_lenguajeoral.doc](http://www.udec.cl/~estebanfransanc/cap2_lenguajeoral.doc)
- ❖ [http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ\\_Sup/012004/Art010104.pdf](http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/012004/Art010104.pdf)
- ❖ [http://www.ugr.es/%7Esevimeco/documentos/edu\\_multimedia/taller/](http://www.ugr.es/%7Esevimeco/documentos/edu_multimedia/taller/)
- ❖ <http://www.wikipedia.com/>

## **ANEXO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN**  
**SECCION DE POST GRADO**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN**

N°	PREGUNTA	CRITERIOS						TOTAL	
		SIEMPRE		A VECES		NUNCA			
		ni	%	ni	%	ni	%	ni	%
<b>Comprende el problema</b>									
01	Lee con interés el problema.								
02	Identifica los datos del problema.								
03	Expresa en forma clara los datos que debe encontrar								
04	Escucha con interés las indicaciones del profesor.								
<b>Diseña un plan</b>									
05	Selecciona el material adecuado para resolver el problema								
06	Representa los datos en forma ordenada en cuadros, gráficos, diagramas, etc.								
07	Resuelve un problema parecido más simple utilizando el material adecuado.								
08	Demuestra interés por realizar su trabajo.								
<b>Ejecuta lo planificado</b>									
09	Aplica las operaciones matemáticas adecuadas para resolver el problema.								
10	Verifica cada uno de los pasos que ha efectuado.								
11	Busca resolver el problema de un modo diferente y compara los resultados.								
12	Aplica otras formas de resolver problemas utilizando material								

### ***Mira hacia atrás***

- 13 *Revisa su trabajo desde el inicio de cada fase.*
- 14 *Explica los resultados obtenidos.*
- 15 *Valida el procedimiento obtenido y plantea nuevos problemas.*
- 16 *Práctica lo aprendido.*

**Fuente:** 30 alumnos del cuarto ciclo de EBR 3° y 4° grado de educación primaria de la I.E. N° 17628 del caserío Nuevo Porvenir provincia de San Ignacio región Cajamarca