

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**



**FACULTAD DE PEDAGOGÍA Y HUMANIDADES**

**EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN  $\mathbb{N}$  MEDIANTE EL  
PLANO CARTESIANO EN ALUMNOS DEL PRIMER GRADO  
DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
N° 31512-JAUJA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR LAS BACHILLERES:**

***CHAMORRO ORIHUELA, Patty Crispina***

***QUINTANA AYLAS, María Del Pilar***

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADO EN PEDAGOGÍA Y HUMANIDADES.**

**ESPECIALIDAD: EDUCACIÓN PRIMARIA**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2009**

**Asesor: Mg. Amador Vilcatoma Sánchez**

***A mis padres, hermanos, esposo e hijo por su comprensión y apoyo en la culminación de mi carrera profesional.***

***Patty Crispina.***

***A mis padres, hermanos y a mi querida abuelita por su apoyo incondicional que me brindan para llegar a ser una buena profesional.***

***María del Pilar.***

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ  
FACULTAD DE PEDAGOGÍA Y HUMANIDADES**

**RESUMEN**

**Título: EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN  $\mathbb{N}$  MEDIANTE EL PLANO CARTESIANO EN ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 31512 – JAUJA.**

**Bachilleres:**

**CHAMORRO ORIHUELA, Patty Crispina  
QUINTANA AYLAS, María Del Pilar**

Se inicia la investigación planteando la siguiente interrogante: ¿Qué efectos produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja? El objetivo general es: determinar el efecto que produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

La hipótesis fue la siguiente: El uso del plano cartesiano produce efectos positivos en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

El método general utilizado fue el científico y como específico el experimental, el diseño cuasi experimental, para lo cual la población fue de 131 alumnos y la muestra conformada por 76 alumnos del primer grado de primaria, seleccionado en dos grupos: El grupo control formada por 34 alumnos y el grupo experimental formada por 42 alumnos. Se hizo uso de las técnicas de fichaje y evaluación, con los siguientes instrumentos, fichas de: resumen, hemerográficas, bibliográficas, pruebas de pre test y post test. Se hizo uso de la estadística descriptiva y para la docimasia la estadística inferencial. Llegándose a la conclusión que el uso del plano cartesiano produce efectos positivos en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

# INTRODUCCIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Ponemos a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado: **EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN  $\mathbb{N}$  MEDIANTE EL PLANO CARTESIANO EN ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Nº 31512 – JAUJA**, la cual ha sido elaborado con la finalidad de optar el título profesional de Licenciada en Pedagogía y Humanidades, en la especialidad de Educación Primaria.

Es por ello que la presente investigación surge de la siguiente interrogante: ¿Qué efectos produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa Nº 31512 de Jauja?

Cuyo objetivo fundamental fue determinar el efecto que produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los

alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

La hipótesis que se formuló es: El uso del plano cartesiano produce efectos positivos en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja

El informe comprende cuatro capítulos: el capítulo I, abarca sobre el planteamiento del estudio, en el cual se trata sobre el problema, los objetivos, la importancia y limitaciones de la investigación; el capítulo II desarrolla el marco teórico conceptual, así como los antecedentes y la teoría científica, las bases conceptuales aportadas por la pedagogía, psicología pedagógica, la matemática y la realidad en la que nos encontramos y el planteamiento de la hipótesis; el capítulo III; engloba la metodología del estudio; el tipo, el método y diseño de investigación, la población y la muestra, las técnicas y los instrumentos, así como las técnicas de procesamiento y análisis de datos; finalmente, el capítulo IV comprende la presentación y análisis de los resultados con el manejo estadístico respectivo con lo cual se confirma la hipótesis, contrastando los resultados obtenidos, para luego determinar las conclusiones y sugerencias, con el propósito de contribuir a la formación educativa y dar aporte a investigaciones futuras.

Para terminar, se mencionan las fuentes de investigación e información; los anexos, donde se hallan las tablas de los instrumentos y documentos empleados, que respaldan la investigación.

Se agradece, por el apoyo incondicional que brindaron durante la realización de los estudios profesionales, a los catedráticos de la Facultad de Pedagogía y Humanidades, que guiaron por las sendas del saber; asimismo al maestro Amador Vilcatoma Sánchez por el asesoramiento que nos brindó y al personal directivo; los profesores y alumnos de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

Las Autoras

# ÍNDICE

PORTADA	
PÁGINA DE ASESOR	
DEDICATORIA	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del estudio	12
1.2. Objetivos.	16
1.2.1. Objetivo general.	16
1.2.2. Objetivos específicos.	17



1.3. Importancia y justificación del estudio.	17
1.4. Limitaciones del estudio	18

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes del estudio.	20
2.2. Teoría científica que fundamenta el estudio.	22
2.2.1. Teoría cognitiva del aprendizaje	22
2.2.2. Estrategias cognitivas.	24
2.2.3. Teoría del aprendizaje significativo.	28
2.2.4. La teoría cognitiva de Ausubel.	31
2.3. Materiales y medios didácticos.	40
2.3.1. Los materiales educativos.	40
2.3.2. Los medios.	43
2.3.3. Los materiales educativos y sus requisitos de uso.	46
2.4. El plano cartesiano y el geoplano.	49
2.4.1. El plano cartesiano.	49
2.4.2. El geoplano.	54
2.4.2.1. ¿Qué son los geoplanos?	55
2.4.2.2. Descripción del geoplano.	56
2.4.2.3. Tipos de geoplanos.	57
2.5. La multiplicación	58
2.6. El plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación.	60
2.7. Hipótesis de investigación	64

2.8. Variable de investigación.	64
2.9. Medición de Variables	64

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**

3.1 Tipo de investigación	66
3.2 Método de investigación	67
3.3. Diseño de investigación.	68
3.4 Población y muestra.	68
3.4.1. Población.	68
3.4.2. Muestra.	69
3.5 Técnicas, instrumentos y procesamiento de recolección de datos .	69
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	70

### **CAPÍTULO IV**

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.**

4.1. Análisis estadístico de la prueba de entrada.	72
4.2 Análisis descriptivo de las medidas de tendencia central de la prueba de entrada.	74
4.3. Análisis estadístico de la prueba de salida.	76
4.4. Análisis descriptivo de las medidas de tendencia central.	78
4.5. Docimasia de la hipótesis general.	80

4.6. Docimasia de la hipótesis específica.

81

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

# **CAPÍTULO I**

## **ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DE ESTUDIO**

Las vivencias cotidianas de un maestro lo llevan a enfrentar una gran variedad de problemas con sus alumnos, las mismas que por diversas causas impiden el cumplimiento con los contenidos del aprendizaje, creando en el educando un sentimiento de frustración, que llevará en su persona. Por ello es determinante que los docentes nos preocupemos por comprender y reflexionar sobre las necesidades y carencias de los alumnos. Una de las áreas donde es frecuente observar lo anterior es en las matemáticas, y por ello el maestro está obligado a tener en consideración que su actividad docente va más allá de una simple transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos; el profesor debe buscar diseñar situaciones matemáticas

que propicien el aprendizaje a través de estrategias que permitan respeto a la actividad creativa del pequeño, debe tomar conciencia sobre su papel, saber que éste no se limita a ser un facilitador de la actividad y darse cuenta que la matemática es uno de los campos de la enseñanza con mayor problemática en su aplicación y por ende en su aprendizaje.

En la actualidad el docente de educación primaria presenta una enseñanza tradicional, mecanicista en la matemática, actuando en la actividad educativa como un transmisor de conocimientos, considerando al alumno como un ente pasivo y mecanizado limitando el desarrollo de sus capacidades y habilidades necesarias para la solución creativa de diversos problemas que se le presente, particularmente en la materia de matemáticas es el relacionado con el algoritmo de la multiplicación en el segundo grado de la educación primaria, toda vez que los alumnos tratan de memorizar o mecanizar sus procedimientos y técnicas lo cual nos conduce a que no se logra el aprendizaje esperado.

El tema de la matemática es para muchos docentes de gran interés puesto que ella han sido considerada como una de las áreas básicas para acreditar cada grado, se dice que ésta debe ser creada (Santiago Valiente,1998) partiendo de una necesidad surgida en el educando y formar básicamente, parte de un grupo de herramientas que han llegado a la mente del educando como producto del trabajo de análisis y comprensión de una serie de datos que al ser organizados y procesados llevarán a formas estructuradas que servirán de base para resolver otros eventos similares y que también constituirán la base de nuevos procesos.

Dentro de la educación primaria los pupilos se enfrentan diariamente a situaciones muy frecuentes que los lleva al uso de operaciones, manipulación de formas geométricas, deducciones lógicas y otras actividades relacionadas directa o indirectamente con procesos matemáticos; razón que nos lleva a la importancia de tomar en consideración toda la gama de conocimientos que el alumno tiene en relación a los objetivos que perseguimos a cada paso en la práctica cotidiana.

Teniendo en todo momento presente que el niño es un cúmulo de experiencias y lleva en su persona un interés singular por el juego, resulta determinante el encontrar y establecer su vínculo con la multiplicación para conducir al niño a la comprensión de la misma a manera de que su trabajo resulte divertido, como resultado de una actividad realizada por gusto y no como una serie de conocimientos que impliquen frustración y desagrado; sin embargo, Stephen (1996) no todos los juegos resultarían importantes desde el punto de vista matemático, ni todas las actividades que sirven para la enseñanza de las matemáticas son realmente juegos, he allí pues la importancia de buscar juegos estratégicos para propiciar el interés de los alumnos y su aprendizaje activo y significativo, siendo este el objetivo principal a realizar.

Resulta muy común que dentro de la enseñanza matemática tradicional se emplean problemas para que los alumnos apliquen sus conocimientos previos, sin embargo, se ha demostrado, que a pesar del

tiempo que se ha dedicado a este propósito la mayoría de los alumnos presentan serias dificultades en el aprendizaje de la multiplicación.

Los profesores con frecuencia observan y exponen las grandes deficiencias que tienen los pequeños en cuanto al dominio de la multiplicación. Se refiere, así a una imperiosa necesidad de elevar el nivel de rendimiento escolar ha originado a la búsqueda de nuevas estrategias, que resulten más prácticas para construir y establecer las bases matemáticas.

Por tal situación es que se dará uso a diferentes actividades lúdicas encaminadas a la enseñanza del algoritmo de las mismas, con la finalidad de lograr un aprendizaje que esté motivado por una participación más activa y voluntaria hacia las actividades, que por resultar más gratas al estudiante también le motiven y permitan un aprendizaje más significativo.

Es el caso de la aplicación de las actividades lúdicas; como auxiliares didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje con la finalidad de elevar el aprendizaje significativo, particularmente aquí en el caso de la multiplicación misma que permite resolver una gran cantidad de situaciones problemáticas y constituye uno de los temas medulares en el primer grado; sin embargo en la actualidad los pequeños siguen memorizando las tablas y los procedimientos para resolver la multiplicación, sin lograr la comprensión real de lo que ellas implican o las posibilidades que su dominio brinda.

Los niños y las niñas tienen necesidad de entendimiento, es decir, necesitan conocer y comprender el mundo en el que viven y actúan, por ello deben desarrollar capacidades para la observación y el análisis de la realidad, la construcción de sus conocimientos y la solución de problemas de la vida cotidiana. Como parte del instrumento necesario para la comprensión del suceso real, necesita disponer de un conjunto de contenidos conceptuales susceptibles de ser modificados constantemente.

Además, los niños y niñas tienen necesidad de crear, requieren de oportunidades para ejercitar su capacidad, para elaborar juicios propios, resolver problemas, producir nuevos conocimientos, utilizando recursos de su medio. Esta necesidad es de mayor importancia en el momento actual, en que los niños tienden a convertirse en espectadores pasivos de la televisión y/o usuarios de los videojuegos, con pocas oportunidades para usar creativamente su tiempo por falta de espacios apropiados para cubrir esta necesidad. Frente a lo manifestado se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué efectos produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja?

## **1.2. OBJETIVOS**

Los objetivos que se plantea son los siguientes:

### **1.2.1. Objetivo general:**



Determinar el efecto que produce el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

### **1.2.2. Objetivos específicos.**

- Diseñar las unidades de aprendizaje exclusivamente para los niños del grupo experimental.
- Aplicar las unidades de aprendizaje haciendo uso del material didáctico; el plano cartesiano para el aprendizaje de la multiplicación en los niños del grupo experimental.
- Comparar los resultados y determinar estadísticamente la diferencia de medias que se obtuvieron antes y después del experimento en ambos grupos.

### **1.3. Importancia y justificación del estudio.**

La importancia de la investigación es:

El uso del plano cartesiano como material didáctico facilita el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los niños de primaria, porque lleva al niño a aprender de manera significativa ya que el niño podrá manipular dicho material para el aprendizaje y no de manera memorística como se hace en la enseñanza tradicional.

El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

- a) Proponer un material didáctico, como una alternativa de los existentes para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel primario.
- b) Permitirá plantear algunas alternativas de solución a uno de los grandes problemas que atraviesa la educación en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.
- c) Permitirá establecer una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la Matemática, en perspectiva de poder aplicarse en las demás asignaturas que se ofrecen en los diferentes niveles educativos.
- d) Contribuirá a reducir los índices de repitencia de los estudiantes en el área de matemática.
- e)) Establecerá un diagnóstico situacional de los aspectos metodológicos, de la matemática, a fin de que las autoridades responsables puedan utilizarlos en las futuras programaciones.

#### **1.4. Limitaciones del estudio.**

Las limitaciones encontradas en la realización del trabajo de investigación fueron:

- ❖ Con respecto a la muestra, no fue seleccionado en forma aleatoria sino en forma criterial, la que nos sirvió de base para

la generalización de los resultados.

- ❖ En cuanto a la validez y confiabilidad de los instrumentos se realizó a través de juicio de expertos y una matriz de evaluación.
- ❖ Solo se aplicó, las unidades didácticas al grupo experimental ya que el grupo control fue dirigido por el profesor de aula normalmente.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio.

**Espinoza/ Rodríguez.( 2001):** cuyo titulo es “El Didactical: Jugando con las matemáticas en el reforzamiento de las capacidades de operaciones básicas de la matemática en los niños del quinto grado de la E.E.M N° 30500 – El Mantaro”, llegando a la siguiente conclusión: el uso del didactil “Jugando con las Matemáticas” aplicado una buena organización refuerza significativamente las capacidades de las operaciones básicas de Matemáticas en niños del quinto grado de la E.E.M N° 30500 – El Mantaro”.

**Pérez/Yalli. (2003)** “Aprendizaje de la Adición y Multiplicación mediante juegos educativos en alumnos del primer grado de educación Primaria de la Escuela Estatal “José Carlos Mariategui” – Huancayo. Llegaron a

la conclusión que los juegos educativos producen influencia positiva en el aprendizaje de la adición y la multiplicación en los alumnos del primer grado de primaria.

**López/Rivera (1996)**, presenta el trabajo titulado: El nomograma en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la multiplicación de los números naturales en los alumnos del primer grado en la escuela Estatal N° 30155 Chilca – Huancayo. Concluyen que el empleo adecuado de los materiales didácticos en el caso del Nomograma, contribuye sustancialmente a incrementar la eficiencia de la enseñanza y el mejor aprendizaje de los alumnos que se plasma en el incremento de sus puntuaciones de notas, la cual mejora el rendimiento académico y el cumplimiento de los objetivos previstos.

**Espinoza (1996)**, realiza el trabajo “Algoritmos manuales de las cuatro operaciones aritméticas elementales en el sistema de numeración Negbinario (Base Negativa Dos). Concluye que la construcción de un sistema de numeración con base negativa es posible gracias a la estructura del desarrollo polinomial de un número cuando la base es positiva, con la diferencia fundamental de que ahora el signo de la base es negativa.

**Espinoza/Silva. (1995)**, cuyo título de su trabajo de investigación es: “La enseñanza aprendizaje de MCD y MCM mediante algoritmos de aprendizaje para el primer grado de educación secundaria en el Colegio Estatal “San José” de Jauja. Concluyen que el aprendizaje de los

estudiantes que utilizaron un módulo del algoritmo fue más óptima que aquellos que continuaron con la enseñanza tradicional.

## **2.2. Teoría científica que fundamenta el estudio.**

### **2.2.1. Teoría cognitiva del Aprendizaje**

Definir el aprendizaje e investigar cómo éste se produce ha sido arduamente debatido por numerosos teóricos e investigadores. Tarpy (2002:46) define el aprendizaje como un *"cambio inferido en el estado mental del organismo, el cual procede de la experiencia e influye de forma relativamente permanente en el potencial del organismo para la conducta adaptativa posterior"*. Este aprendizaje o cambio mental debe permitirle al individuo ser parte de la cultura, manejar información críticamente, utilizar la tecnología sin idolatrarla, convivir con la incertidumbre y construir metafóricamente el conocimiento.

Al referirnos específicamente al aprendizaje de la ciencia, Lemke (1997:78), manifiesta que *"éste implica aprender a hablar en el idioma propio de ésta, comunicarse a través de él y ser miembro activo de la comunidad de personas que lo emplean. Para que este aprendizaje sea eficaz son necesarios requisitos conceptuales, lingüísticos, lógicos y experimentales, así como habilidades cognitivas y de estudio"*.

La Teoría Cognitiva centra su atención en los procesos mentales del aprendiz y explora los mecanismos a través de los cuales la información es recibida, organizada, almacenada,

retenida y utilizada por el cerebro. Los teóricos cognitivos sostienen que la forma en que el conocimiento se encuentra estructurado y organizado internamente dentro del estudiante, tiene un considerable impacto sobre como ocurre un nuevo aprendizaje. El nuevo aprendizaje está basado en usar el conocimiento previo para comprender la nueva situación. De acuerdo a la teoría cognitiva, la información procesada debe estar organizada de tal manera que le permita al aprendiz conectar la nueva información con el conocimiento previo de un modo significativo.

Se puede considerar la teoría del procesamiento de la información como el eje central del enfoque cognitivo, el cual ha sido construido con el aporte de numerosas investigaciones. Esta teoría parte del principio que el aprendizaje, es una respuesta ante un estímulo del medio ambiente, pero propone que entre este estímulo y la respuesta interviene el sistema de procesamiento de la información del aprendiz. Postula un sistema de memoria que explica las etapas del procesamiento de la información. Este sistema está constituido por tres tipos de memoria:

1. La Memoria Sensorial (MS), la cual se encuentra asociada a los sentidos y almacena información por muy poco tiempo
2. La Memoria de Corto Plazo (MCP), también conocida como memoria de trabajo que es donde se procesa la información,

pudiendo almacenar una cantidad limitada de información por un tiempo también limitado.

3. La Memoria de Largo Plazo (MLP), que representa la memoria de almacenamiento ilimitado. Cuando la información es almacenada en la MLP se puede decir que esa información ha sido aprendida.

El uso del plano cartesiano influye positivamente en el aprendizaje de la multiplicación ya que con ésta la información es almacenada en la MLP, por que la manipulación del material didáctico ayuda al niño; de forma activa a construir su propio aprendizaje.

### **2.2.2. Estrategias Cognitivas**

Desde la perspectiva cognitiva del aprendizaje, se espera que los alumnos se conviertan en aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. Díaz & Hernández (2001:45) definen aprender a aprender de la siguiente manera: *"implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones"*.

Partiendo de este concepto para desarrollar la capacidad de aprender a aprender, el alumno necesita utilizar estrategias adecuadas que le permitan abordar la empresa cognitiva. Las



estrategias cognitivas son las operaciones y los procedimientos mentales que una persona aplica para lograr aprender algo. Constituyen habilidades que permiten el control interno del funcionamiento de las actividades mentales y de otros procesos involucrados en el aprendizaje, el recuerdo y el pensamiento.

Chadwick (1987; 18) manifiesta que las estrategias cognitivas se clasifican en tres grupos:

1. Las estrategias de ensayo. Estas estrategias permiten practicar el material que recibimos del ambiente que nos rodea, con el fin de transferirlo a la memoria de trabajo. Entre ellas se encuentran repetir, ensayar, practicar y enumerar. Para Pozo (1996:87) estas estrategias *“son útiles especialmente cuando los materiales que se han de aprender no poseen, o tienen escasa significatividad lógica o psicológica para el aprendiz. Son estrategias básicas para lograr aprendizajes repetitivos o memorísticos.*
2. Estrategias de elaboración. Elaborar significa llevar a cabo actividades que le permitan al aprendiz realizar alguna construcción simbólica sobre la información que está tratando de aprender, con el propósito de hacerla significativa. En la aplicación del plano cartesiano como material didáctico le facilita al alumno a construir significativamente el aprendizaje de la multiplicación y así no de forma memorística, que le ayudará a resolver problemas matemáticos. En función de esto, las estrategias de elaboración están dirigidas a integrar

y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes. Esto quiere decir, transferir el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo a la memoria de trabajo y asimilar la información que llega a la ya existente. Las estrategias de elaboración pueden ser básicamente de dos tipos: verbal e imaginaria. Entre las estrategias de elaboración verbal se encuentran: parafrasear, identificar ideas principales, hacer inferencias, resumir, etcétera. Mientras que las estrategias de elaboración imaginaria, están dirigidas a la formación de imágenes mentales.

3. Las estrategias de organización. Estas estrategias según Pozo (1996:56) *“permiten hacer una reorganización constructiva de la información que ha de aprenderse. Mediante el uso de dichas estrategias es posible organizar, agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación correcta de ésta. Permiten establecer relaciones entre la información nueva y las formas de organización esquemáticas internalizadas por el aprendiz”*.

Las redes semánticas ó mapas de conceptos son poderosas herramientas, para diseñar y representar en forma gráfica ideas y sus interrelaciones. Están constituidas por conceptos conectados por vínculos de relación. El proceso de creación de redes semánticas envuelve a los estudiantes en el análisis de su propia estructura de conocimientos. Durante el

proceso de adquisición de la información, el estudiante identifica conceptos o ideas importantes en el material y representa su estructura y sus relaciones en forma de red; para ello utiliza nodos que incluyen el concepto o la idea y líneas que representan sus relaciones.

Pero durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

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.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de

explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentan descubrir métodos por "ensayo y error" es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico.

En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Porqué 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.

### **2.2.3. Teoría del aprendizaje significativo.**

Según la teoría científica de Ausubel, el primer aspecto de la actividad matemática consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que uno ya conoce y sabe cómo utilizar. Es el caso del fontanero, utiliza sus conocimientos para resolver problemas que le presentan como rutinarios, ya

sean pequeños problemas parciales que surgen de sus investigaciones, ya sean cuestiones que otros vienen a consultarte.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

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.

Según Pérez (2000:181) al referirse sobre aprendizaje significativo dice: *“Es aquel en que los nuevos conocimientos son incorporados a la estructura cognoscitiva de modo no arbitrario, relacionándose con los conocimientos poseídos de modo substancial. Los enlaces efectuados entre los conocimientos anteriores y los nuevos permiten junto a una reintegración de la estructura cognoscitiva y una disponibilidad mayor de lo aprendido, la fijación sólida de lo novedoso, que pasa a tener un lugar seguro en el acervo de conocimientos de la persona”.*

De lo mencionado, 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.

Según Cueva (2002:86), para Ausubel el aprendizaje es significativo: *“Cuando se tiene en cuenta además de los factores cognitivos los factores afectivos como la motivación. Centra su atención en el aprendizaje que ocurre en el aula cotidianamente y que el factor determinantes para el aprendizaje es lo que ya sabe el aprendiz, es decir, los contenidos previos que posee”*.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de

experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel (1995: 65) resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: *"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente"*.

El proceso del aprendizaje se inicia cuando la nueva información interactúa con una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz. Ausubel llama concepto integrador, por lo tanto el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se articula a los nuevos conceptos o ideas integradoras que existen previamente en las estructuras cognoscitivas del aprendiz.

En el trabajo de investigación se toma en cuenta esta teoría ya que en el aprendizaje de la multiplicación; el plano cartesiano llama la atención del niño y éste actúa como un ente activo al manipular dicho material y construir su propio aprendizaje que le servirá para resolver problemas posteriores.

#### **2.2.4. La teoría cognitiva de Ausubel.**

La teoría de Ausubel según el cognitivismo. Se preocupa de los procesos de comprensión,

transformación, almacenamiento y uso de la información envueltos en la cognición.

El concepto de cognición (del latín: *cognoscere*, "conocer") hace referencia a la facultad de los seres de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros. La cognición está íntimamente relacionada con conceptos abstractos tales como mente, percepción, razonamiento, inteligencia, aprendizaje.

Ausubel sostiene que el conjunto de conceptos acumulados en la estructura cognitiva de cada alumno es único. Cada persona construirá distintos enlaces conceptuales aunque estén involucrados en la misma tarea de aprendizaje.

Cada individuo forma una serie de bloques conceptuales y organizados según le sea más fácil su comprensión y la memorización de los mismos.

El aprendizaje combinatorio se da cuando nuevas ideas son potencialmente significativas, porque pueden relacionarse; debido a su similitud, con contenidos generales adecuados a la estructura cognitiva.



La estructura cognitiva no es estática, sino dinámica, que se modifica y reorganiza constantemente durante el aprendizaje significativo. Hay dos procesos básicos:

*Diferenciación progresiva:* a medida que nuevas ideas son incorporadas por un cierto elemento inclusor, éstas adquieren significado y el elemento inclusor se va modificando por la incorporación de significados adicionales. Este proceso determina una diferenciación progresiva del elemento inclusor.

*Reconciliación integradora:* en el aprendizaje supraordenado o en el combinatorio, mientras que una nueva información es adquirida, los elementos constituyentes de la estructura cognitiva se pueden reorganizar y adquirir nuevos significados, produciéndose una reconciliación integradora que implica también una diferenciación progresiva.

Esta teoría explica el proceso de aprendizaje según el cognitivismo. Se preocupa de los procesos de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información envueltos en la cognición.

Esta teoría se acopla a los puntos de vista actuales de la filosofía constructivista que considera a la ciencia como algo

dinámico, no estático, basado en la creencia de que nosotros estructuramos nuestro mundo a través de las percepciones de nuestras experiencias. Según este enfoque el conocimiento es considerado como flexible y evoluciona basado en nuevos hallazgos.

Para Ausubel nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que conceptos relevantes o adecuados e inclusivos se encuentren apropiadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y sirvan, de esta forma, de anclaje a nuevas ideas y conceptos.

Cuando nuevas informaciones adquieren significado para el individuo a través de la interacción con conceptos existentes se le llama aprendizaje significativo. Según los cognitivistas, este tipo de aprendizaje es, por excelencia, el mecanismo humano para adquirir y retener una amplia cantidad de informaciones de un cuerpo de conocimientos. Ausubel destaca el aprendizaje significativo como el proceso más importante. La teoría de Ausubel está basada en el supuesto de que las personas piensan con conceptos. Un concepto comunica el significado de alguna cosa.

La adquisición, por parte del alumno, de un conocimiento claro, estable y organizado es más que el principal objetivo de enseñanza en el aula, ya que, una vez adquirido, ese

conocimiento pasa a ser el factor más importante que influencia la adquisición de nuevos conocimientos en la misma área.

Ventajas del aprendizaje significativo:

- Los conceptos que son aprendidos significativamente pueden extender el conocimiento de una persona de conceptos relacionados.
- Como el aprendizaje significativo implica una construcción intencional, la información aprendida significativamente será retenida más tiempo.
- Estos conceptos pueden servir más tarde como inclusores para un aprendizaje posterior de conceptos relacionados.

Ausubel sostiene que la instrucción debería enfatizar los conceptos más generales e inclusivos de un área de estudio. Además el conjunto de conceptos acumulados en la estructura cognitiva de cada alumno es único. Cada persona construirá distintos enlaces conceptuales aunque esté involucrado en la misma tarea de aprendizaje.

Según Moreira (1987:47), la adquisición y retención de un cuerpo de conocimientos implica la adquisición y retención de un cuerpo de significados que son producto del aprendizaje significativo. El surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje

significativo. El aprendizaje significativo hace posible la transformación del significado lógico en psicológico.

Distingue entre:

- *Significado denotativo*: se refiere a significados atribuidos a conceptos y proposiciones por parte de individuos diferentes, integrantes de una cultura dada y con suficiente nivel de semejanza para que se propicie la comunicación y el entendimiento entre las personas de esa cultura.
- *Significado connotativo*: es de naturaleza personal. Se refiere a las reacciones afectivas y actitudinales de carácter idiosincrásico que producen los significados denotativos de conceptos o proposiciones, en el individuo y en función de la experiencia particular de éste.

Las representaciones son símbolos aislados (generalmente palabras). Las palabras son símbolos convencionales o socialmente compartidos, cada uno de los cuales representa un objeto, acontecimiento, situación o concepto.

Los conceptos son ideas genéricas unitarias o categoriales que se representan con símbolos aislados (palabra concepto).

Las proposiciones u oraciones están formadas por grupos de palabras combinadas para expresar ideas.

El aprendizaje significativo de representaciones es el tipo básico; aprender los significados de símbolos aislados, implica aprender lo que éstos representan. El aprendizaje de conceptos supone aprender lo que significa el concepto, es decir sus atributos de criterio. Implica un tipo diferente de aprendizaje significativo, de naturaleza e intención sustantiva y no representativa. El aprendizaje significativo de proposiciones consiste en aprender el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones.

La esencia del proceso del aprendizaje significativo radica en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo sustancial con lo que el alumno ya sabe y posee en su estructura cognitiva.

El aprendizaje en el cual el nuevo conocimiento es almacenado en la estructura cognitiva de modo arbitrario y literal es aprendizaje memorístico o mecánico.

La interacción entre el nuevo aprendizaje y el conocimiento antiguo, que caracteriza al aprendizaje significativo es en general, una interacción particular. En esa interacción el nuevo conocimiento adquiere significado para el alumno y el conocimiento antiguo adquiere nuevos significados,

desarrollándose la estructura cognitiva, aumentándose el número de elementos pertenecientes a la misma, e incrementándose la probabilidad en el alumno de incorporar significativamente nuevos conocimientos.

En un aprendizaje significativo la definición dada por un alumno puede variar algo en las palabras utilizadas pero el significado esencial es el mismo. En cambio, la información aprendida memorísticamente por repetición mecánica es almacenada en la estructura cognitiva sin enlazar con conceptos existentes y no está sujeta a “distorsión”. El aprendizaje memorístico tiende a inhibir nuevo y similar aprendizaje. En cambio, el aprendizaje significativo facilita nuevo aprendizaje.

Los materiales aprendidos significativamente pueden ser retenidos durante relativamente largo período de tiempo, meses incluso años. En el memorístico se retienen un intervalo relativamente corto de tiempo, horas o días.

Para Ausubel y Novak la estructura cognitiva está organizada jerárquicamente, así que la producción de nuevos significados mediante aprendizaje significativo hace pensar en una relación subordinada del material de aprendizaje nuevo con la estructura cognitiva, y esto implica la asimilación de conocimientos bajo otros más amplios y generales, incluso, ya existentes en la estructura cognitiva.

El aprendizaje supraordenado se produce cuando se aprende una idea abstracta, más general o más inclusora que incluye varias ideas ya incorporadas a la estructura cognitiva.

El aprendizaje combinatorio es cuando nuevas ideas son potencialmente significativas porque pueden relacionarse con contenidos generales adecuados de la estructura cognitiva, debido a su similitud con esos contenidos.

Moreira destaca el papel fundamental, en el aprendizaje significativo, que desarrollan las denominadas ideas de anclaje de las estructuras cognitivas, que son los elementos inclusores (conceptos, proposiciones, imágenes) que se encuentran con significado en la estructura cognitiva y que sirven como puntos de anclaje a nuevas ideas.

La teoría de Ausubel y Novak añade un elemento. La distinción entre aprendizaje significativo y memorístico, no debe confundirse con la diferencia entre aprendizaje por recepción y aprendizaje por descubrimiento. En el aprendizaje por recepción el contenido de lo que va a ser aprendido se presenta al alumno en su forma final, mientras que en el aprendizaje por descubrimiento, el contenido principal de lo que va a ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno. Sin embargo, después de que el aprendizaje por descubrimiento se ha completado, el contenido descubierto se ha hecho significativo, de la misma manera que en el

aprendizaje por recepción se hace significativo el contenido presentado. Se ha creído que el aprendizaje por recepción era memorístico y el aprendizaje por descubrimiento era significativo pero esto no es así, los dos tipos de aprendizaje pueden ser memorísticos o significativos.

El plano cartesiano ha influenciado activamente en el aprendizaje de la multiplicación de los alumnos ya que material didáctico es manipulado por ellos y de esta manera toma importancia significativa la que conducirá a un aprendizaje a largo plazo.

### **2.3. Materiales y medios didácticos.**

#### **2.3.1. Los materiales educativos.**

Los materiales en el ámbito educativo son de gran importancia porque a través de ellos logramos resultados óptimos en el aprendizaje; es por ello que dichos materiales deben responder a los objetivos que se propone; pues no se trata de utilizar cualquier material y de cualquier forma, se deben adecuar a las necesidades e intereses de los educandos.

Analicemos algunos conceptos:

**Alcántara (1981,18)** sustenta que: *“La definición descriptiva de instrumentos auxiliares del proceso educativo comprende los textos, láminas, mapas, fichas y otros materiales que son indispensables en la tarea educativa*



*y que sirven de apoyo a las técnicas y procedimientos que los maestros utilizan. Sin embargo, para los fines de nuestro tema no estableceremos distinción entre los términos materiales y medios”.*

Es consecuencia, consideraremos auxiliares del proceso educativo, materiales educativos, o medios didácticos a: Libros, grabaciones, filmes, equipos de laboratorio, modelos de demostración, diapositivas, televisión educativa, las visitas o excursiones y a cualquier otro similar.

Los materiales, recursos y medios que apoyan el logro de los objetivos educacionales reciben también el nombre de instrumentos auxiliares del proceso educativo, y son sinónimos de éstos.

Es por eso que para su elaboración se debe tener en cuenta lo siguiente:

Diseño del material: referido a la información y análisis de los recursos disponibles, además de recopilar bibliografía y documentación, definir objetivos específicos del material y los contenidos del mismo.

Desarrollo del material: Se trata de darle cuerpo al esqueleto, utilizando la información recopilada y estructurada en la etapa anterior.

Revisión y corrección: Es importante verificar si:

- El material responde al objetivo para el cual fue diseñado.

- Si los contenidos han sido desarrollados adecuadamente.
- El lenguaje resulta comprensivo.
- Las ilustraciones o recursos sonoros son significativos y adecuados para el contexto del alumno.
- Los ejemplos permiten comprender conceptos.
- El tamaño del material es adecuado

Elaboración del prototipo y producción experimental: Consiste en reproducir el prototipo en un número determinado de ejemplares para la experimentación, debemos procurar no sólo economizar, sino conservar todas las características del material.

Evaluación en función: También se le denomina evaluación de campo, para ello los alumnos en situación real de estudio o trabajo utilicen el material educativo.

Reajuste y producción final: Toda la información procesada y registrada en la etapa anterior permite comprobar si el material funciona y cumple sus objetivos. En base a ello es que podemos introducir reajustes al prototipo y continuar la producción final.

Es oportuno, sin embargo, hacer algunas distinciones y relaciones existentes entre los medios, materiales educativos y el contenido o mensaje que se transmite.

El plano cartesiano utilizado como material didáctico, cumple con el objetivo propuesto para el cual fue diseñado que es el

aprendizaje de la multiplicación y contribuye a cubrir la necesidad del niño.

La elaboración de este material es de fácil acceso al alumno ya que se encuentra en su contexto, para ello se utiliza los siguientes materiales:

- ❖ Tripley o madera
- ❖ Ligas
- ❖ Clavos o chinchas
- ❖ Plumón
- ❖ Regla
- ❖ Hojas cuadriculadas

### **2.3.2. Los Medios**

Pueden considerarse medios, a todo aquello que nos transmiten mensajes. Estos medios pueden ser: la palabra hablada, escrita, medios audiovisuales estáticos, medios sonoros, medios audiovisuales móviles, medios de tipo escénico, aparatos e instrumentos propios de talleres laboratorio, incluso los modelos y simuladores, las computadoras y máquinas de enseñar.

Ejemplo:

Un medio sonoro puede ser una cinta de grabación, por que a través de esta cinta podemos transmitir algún mensaje o contenido.

Como se aprecia, el medio es el canal que transmite un mensaje y relacionan íntimamente. Es decir, que un mensaje o contenido necesita de un medio para ser comunicado, y un medio requiere de contenidos o mensajes para comunicarse.

El término medio, aplicado a los procesos de enseñanza aprendizaje, ha tenido a lo largo del tiempo (y tiene) diferentes significaciones, que van desde planteamientos generales en los que prácticamente todo puede considerarse un medio hasta conceptualizaciones mas restrictivas, matizadas y contextualizadas. Entre las definiciones y aproximaciones que se han dado, destacamos algunos de ellos:

Para Rossi y Bidlle (1970:18) *“Un medio es cualquier dispositivo o equipo que se usa normalmente para transmitir información entre las personas (...) Un medio educativo es un dispositivo de este tipo que se utiliza con fines educativos”* (perspectiva instrumental y finalidad comunicativa o informativa).

Según SchRamn (1977: 56) *“Los medios son formas o vehículos replicables a través de los que se da forma, se almacena y se entrega la instrucción al estudiante”*.

Gerlach y Ely (1979:251) señalan que medio *“Es cualquier persona, material o acontecimiento que establece las condiciones para que el alumno adquiera conocimientos, capacidades y actitudes”*.

Salomón (1974:89) concibe los medios como *“el resultado de la interacción de tres elementos: el sistema simbólico, el mensaje y la tecnología de la transmisión”*.

Escudero (1983:91) da la definición: *“Cualquier objeto o recurso tecnológico (con ello se alude a su soporte físico) que articula en un determinado sistema de símbolos de ciertos mensajes (el contenido) en orden a su funcionamiento en contextos instructivos (el enfoque)”*

A partir de las definiciones que Salomón (1974) y Escudero (1983) acerca de los medios, consideran en ellos los siguientes elementos constituyentes:

- El contenido (software). Puede ser explícito (como en el caso de un módulo, texto, etc.) o implícito (como el caso de unas regletas de Cousinet).
- El sistema simbólico con el que se codifican los contenidos (códigos verbales, icónicos, cromáticos, etc.
- El soporte físico donde se sitúa físicamente este contenido (papel, disquete, cinta de video, etc.)
- Una plataforma tecnológica (hardware) que facilita la utilización del material. Este soporte tecnológico no siempre es necesario.

- La forma de utilización (dimensión pragmática de los medios).  
Los medios didácticos comportan determinadas metodologías de uso, aunque en última instancia la manera en la que se utilizan quedará en manos de sus usuarios, los profesores y los estudiantes.

Por lo expuesto entonces concluimos que el material educativo es un conjunto formado por el medio y el mensaje o contenido. Pero habíamos expresado que no haríamos distinción entre medio y material educativo. No haremos esta distinción en cuanto consideremos a un medio, listo para transmitir un contenido; pero como siempre un medio sea cual fuera permitirá comunicar algo, salvo que esté en desuso, lo consideraremos un material. Es decir, aquí no tomamos en cuenta los medios que no pueden o no son capaces de servir de canal en el envío de mensajes.

El material educativo, así como el medio, es de naturaleza física y siempre lleva consigo un mensaje.

El soporte físico del plano cartesiano es la madera o triplex y el medio es el plano en si graficado dentro de la madera o triplex así el niño podrá manipular con facilidad el material para lograr el fin para el cual fue diseñado..

### **2.3.3. Los materiales educativos y sus requisitos de uso**

**Carhuamanta (2002,16)** sostiene que: *“Los materiales educativos son recursos y/o instrumentos de ejecución y exploración al servicio*

*del docente, los alumnos y padres de familia. En tal sentido estos deben cumplir con ciertos requisitos para ser usados con efectividad en el proceso de enseñanza – aprendizaje”.*

En tal razón, consideramos los requisitos más importantes de los materiales educativos impresos y no impresos.

a. Requisitos de materiales educativos impresos.

Podemos considerar los siguientes.

- Adecuar su contenido al nivel y a su criterio propio del aprendizaje del alumno.
- Utilizar medios múltiples o combinados como: gráficos, sugerencias, advertencias, etc.
- Racionalizar los contenidos y gráficos.
- Permitir la evaluación permanente del aprendizaje.
- Presentar la relación de su contenido: Sugerencias, etc.
- En un lenguaje Sencillo, claro, preciso, de acuerdo con el nivel de comprensión de los usuarios. Es decir utilizando términos adecuados.
- Presentar un contenido que refuerce el aprendizaje de los alumnos, metodológicamente adecuado a sus necesidades, intereses y aspiraciones.

- Diseñar y elaborar los materiales impresos al alcance de las posibilidades del educando, en el aspecto económico, práctico y motivador.

b. Requisitos de materiales educativos no impresos.

Algunos de los requisitos principales de los materiales educativos no impresos, podrían ser los siguientes.

- Deben ser elaborados en lo posible con recursos naturales y de reciclaje del lugar.
- El modelo debe ser original, curioso y simple a fin de ser el elemento motivador durante toda la acción educativa.
- Deberá ser complementado con una guía de uso para el alumno y/o para exclusividad del profesor a fin de asegurar su óptimo apoyo en el proceso de aprendizaje del alumno.
- No contener componentes que transmitan mensaje alienante o deshumanizante.
- Preparar su elaboración técnicamente, es decir, de manera que obligue al alumno a descubrir, comprender, razonar e implementar hechos, términos, ideas o pensamientos.
- Cuidar que su construcción sirva para que los alumnos estudien no solo un hecho, fenómeno o situación, sino deberá ser una autentica ventana a la comprensión de múltiples hechos relacionados entre si.



- Cuidar que sus componentes sean de fácil acceso, duradero y de costo mínimo.

El plano cartesiano lo consideramos como un material didáctico no impreso por que:

- Los materiales para la elaboración del plano cartesiano están al alcance de los niños.
- Es elaborado con un material físico que es el triplex o madera.
- Es un modelo original y creativo para la comprensión de diferentes contenidos matemáticos.
- Es elaborado por el mismo alumno; el cual le permite descubrir y construir su propio aprendizaje.
- El docente prepara al alumno técnicamente a la elaboración y la manipulación del material ya que posteriormente los niños lo harán de manera individual.

## **2.4. El plano cartesiano y el geoplano**

### **2.4.1. El plano cartesiano.**

La necesidad de orientarse condujo a los seres humanos, desde la antigüedad más lejana, a confeccionar mapas o cartas geográficas y a relacionar los puntos de una superficie mediante números.

Para fijar una figura en el espacio o en un plano hace falta relacionarla con un sistema de referencia. En el actual sistema geográfico, cualquier lugar del mundo queda determinado con precisión si se conocen su latitud ( $a$ ) y su longitud ( $b$ ), es decir, si se tienen su distancia " $a$ " al norte o al sur del ecuador, y su distancia " $b$ " al este o al oeste del meridiano de Greenwich.

### **RENEE DESCARTES (1596-1650)**

Considerado el padre de la filosofía moderna, René Descartes fue un pensador completo, que abordó también el estudio de las ciencias.

En física, sin saber que Galileo ya lo había hecho, resolvió el problema de las leyes que rigen el movimiento de caída de los cuerpos. En matemáticas, fue el creador de la geometría analítica, para lo que estableció el sistema de coordenadas ortogonales, conocido en la actualidad como sistema cartesiano. Asimismo, contribuyó a simplificar y normalizar la nomenclatura algebraica.

Tras escribir las Reglas para la dirección del espíritu (1628-1629) y El mundo o Tratado de la luz (1633), en el que se

incluyó su Tratado del hombre, publicó su obra de mayor relieve, el Discurso del método (1637), que servía de prólogo a la edición conjunta de tres ensayos de índole científica: la Dióptrica, la Geometría y los Meteoros. En 1641 escribió Meditaciones metafísicas, y en 1644, los Principios de la filosofía. Por último, en 1649 se publicó su obra Pasiones del alma.

En el sistema de pensamiento de Descartes, la filosofía engloba a todas las ciencias. Representó el conocimiento como un árbol cuyas raíces son la metafísica y cuyo tronco es la física, del que salen tres ramas principales: La medicina, la mecánica y la ética de las que derivan todas las otras ciencias.

Consideraba que había tres sustancias: una infinita y autosubsistente, es decir, que existe por sí misma, a la que denominó “res” infinita e identificó con Dios, y dos sustancias finitas, que dependen para su existencia de la “res” infinita, a las que llamó res cogitans o sustancia pensante y res extensa o sustancia corpórea, cuya principal característica es la extensión en el espacio.

El pensamiento filosófico de Descartes se fundamenta en un método que consiste en tomar un punto de partida indudable para construir todo el conocimiento. En matemáticas creó la geometría analítica según el mismo principio, a partir de un sistema de coordenadas formado por dos rectas que se cortan en un punto, denominado origen.

En matemáticas, el sistema de referencia se forma sobre un plano con dos rectas perpendiculares que se intersecan en un punto, que se denota con la letra O.

El punto O recibe el nombre de origen de coordenadas. Se escoge también una unidad de medida, con la que se marcan con signo positivo las distancias en las semirrectas desde el origen hacia arriba y hacia la derecha, y con signo negativo desde el origen hacia abajo y hacia la izquierda. El eje perpendicular se denomina eje de abscisas o eje de las x, mientras que el eje vertical se denomina eje de ordenadas o eje de las y. Este sistema de referencia se denomina sistema de ejes cartesianos o sistema cartesiano (de Cartesius, nombre latinalizado de René Descartes, filósofo y matemático francés del siglo XVII). Con ello, todo el plano queda dividido en cuatro cuadrantes (I, II, III y IV), que se enumeran en sentido contrario al movimiento de las agujas de un reloj.

## **.COORDENADAS**

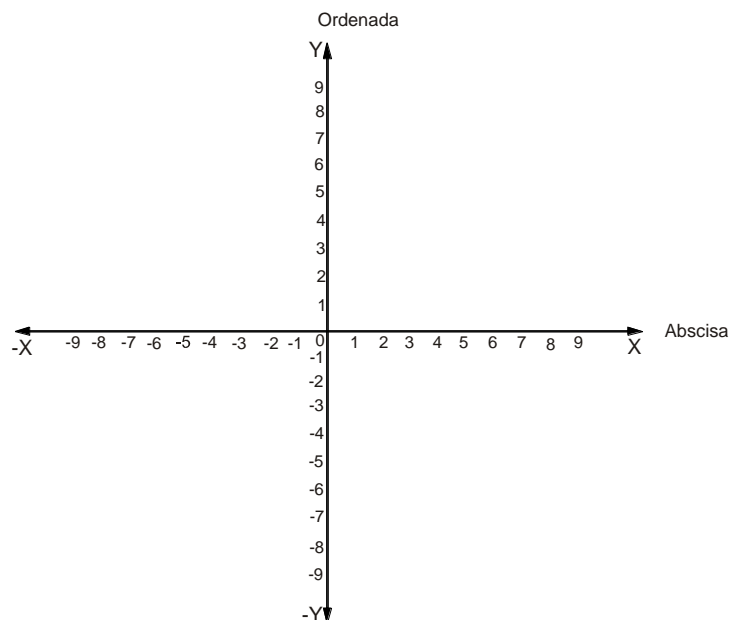
El plano cartesiano se forma por la intersección de dos rectas perpendiculares las cuales se dividen en segmentos iguales que se enumeran arbitrariamente (de 1 en 1, de 2 en 2, y,...). Donde las dos rectas son llamadas ejes de coordenadas:

- El eje horizontal recibe el nombre de eje x o de abscisas.
- El eje vertical recibe el nombre de eje y o de ordenadas.

- En ambos ejes se pueden representar los números enteros y se cruzan en el cero.

La ubicación de un punto cualquiera del plano se determina midiendo su distancia respecto de los ejes x e y.

- El primer número del par ordenado ( -3, 1 ) determina el desplazamiento horizontal respecto del cero:
  - Positivo para los puntos ubicados a la derecha
  - Negativo para los puntos ubicados a la izquierda.
- El segundo número del par ordenado ( -3 , 1 ) determina el desplazamiento vertical respecto del cero:
  - Positivo para los puntos ubicados hacia arriba.
  - Negativo para los puntos ubicados hacia abajo



En la investigación **EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN EN IN MEDIANTE EL PLANO CARTESIANO EN ALUMNOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 31512-JAUJA**, con respecto al plano cartesiano se usó solo el eje horizontal **x** o abscisa positiva y el eje vertical **y** u ordenada positiva, por que se trabajó con alumnos de primer grado.

### **DESCRIPCIÓN DEL USO DEL PLANO CARTESIANO**

El plano cartesiano se usa de la siguiente manera:

- ❖ Para multiplicar dos números cualesquiera el alumno se ubica en el eje de la ordena **y** positiva, tomando como punto fijo el número 1.
- ❖ Del número uno con la ayuda de una liga jalara al número que él desee multiplicar ubicada en la abscisa **x** positiva así se formara la primera paralela.
- ❖ Luego forma una paralela respecto a la primera, así es como él obtendrá el producto de la multiplicación.

#### **2.4.2. El Geoplano**

El geoplano, es un material didáctico que facilita introducir las nociones geométricas fundamentales en el uso de los cuadrículados. Este material didáctico fue creado por el profesor ingles "GATTENO" y aunque es de mucha ayuda para el aprendizaje de la geometría ha sido poca la utilización en los

centros educativos en nuestro país, en un caso más crítico en educación primaria, no obstante algunos docentes conocen los enormes beneficios que con ello se obtiene.

En el geoplano se pueden realizar gran variedad de figuras geométricas planas; ya que el uso del geoplano sustituye todo el trabajo de representación a realizarse en la pizarra al mismo tiempo que facilita la traducción de dicha representación al papel cuadriculado.

También este material lo podemos usar para la enseñanza de homotecias y traslaciones en los niños, logrando que ellos logren desarrollar ejercicios con mayor confianza y puedan representar de manera concreta la traslación de figuras en el aula.

#### **2.4.2.1. ¿Qué son los geoplanos?**

Son tableros de tamaño variable y arbitrario, que por una de sus caras presenta una red de clavos distribuidos adecuadamente de tal forma que se puedan construir las más variadas figuras geométricas planas.

El geoplano de Gatteno, consiste en una simple red cuadriculada de clavos separados por 3 cm.

El uso del geoplano conlleva a grandes ventajas al uso de la pizarra, tales como:

- La rapidez en la formación, transformación y anulación de las figuras.
- Con el geoplano no se dibuja, se desplazan las ligas, se insertan otras y es fácil captar inmediatamente todo lo que se ve.
- Las figuras formadas son claras y no dependen de la habilidad para el dibujo del profesor de matemática.
- El geoplano se puede girar haciendo que las figuras tomen la posición deseada.

El hecho de presentar cada figura en posiciones diversas del geoplano, favorece la captación de algunas propiedades particulares de las figuras, y el alumno aprende pronto a reconocerlas independientemente y su posición, desde que se acostumbra a percibir figura desde distintos ángulos visuales, lo que no suele ocurrir con la pizarra.

#### **2.4.2.2 Descripción del geoplano.**

En geoplano es una plancha de triplay 120 x 120 cm y la distancia entre los chinchos de colores fue de 10 x 10 cm, usamos esta medida para que pueda ser visible a todos los niños de la clase, las medidas pueden



ser variables, de acuerdo a la forma de usarlo, si fuera de uso personal las medidas serian menores.

Para trabajar con el geoplano usamos ligas de colores que representarán segmentos, figuras etc. Las que el estudiante podrá traducir fácilmente al cuadriculado.

### **2.4.2.3. Tipos de geoplano.**

#### **a. Geoplanos cuadrados.**

Es un tablero de madera de 30 x 30 cm, en el que se distribuyen clavos formando una retícula cuadrada formando cuadrados unidad de 1,5 x 1,5 cm.

#### **b. Geoplano (Distribución Circular)**

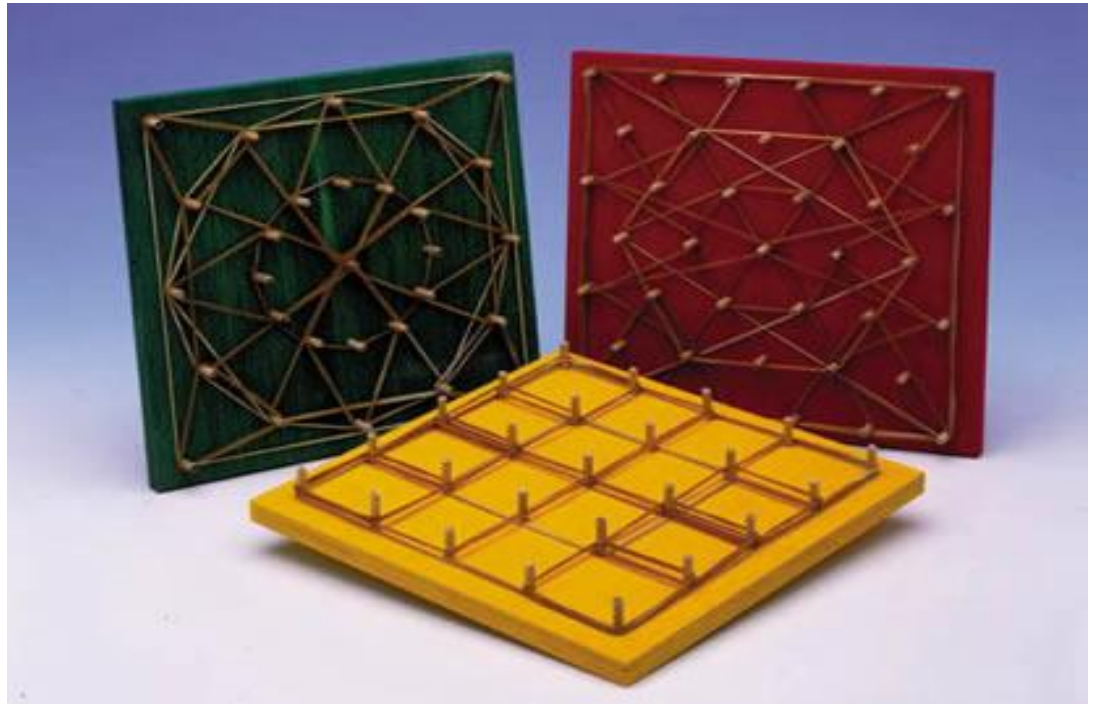
Tablero de madera con pivotes distribuidos por el espacio. Gomas elásticas de distintas medidas

Medida ficha: 21 x 21 x 1,5 cm.

#### **c. Geoplano (Distribución Triangular)**

Tablero de madera con pivotes distribuidos por el espacio. Gomas elásticas de distintas medidas

Medida ficha: 21 x 21 x 1,5 cm.



## 2.5. La Multiplicación de números naturales.

**Aizpun (1991:114)** define: “Dado un par ordenado de números naturales  $(n,a)$  queda establecida una ley de composición binaria mediante la igualdad anterior. La suma del primer miembro, escrita en la forma “ $n.a$ ”, “ $nxa$ ” o simplemente “ $na$ ” se llama producto  $n \times a$ . La ley de composición se llamará multiplicación de  $\mathbb{IN}$ ”.

**Maynard y Carranza, (1992:170)** afirma: “Si  $a = C(A)$  y  $b = C(B)$  son números naturales, se llama producto de  $a$  y  $b$  y se denota con  $a.b$  a la clase de equivalencia  $C(AxB)$ . O sea  $a.b = C(A).C(B) = C(AxB)$ .”

**Contreras (1995:85)**, dice: “Dados los conjuntos  $A$  y  $B$  no vacíos, se llama producto cartesiano de  $A$  con  $B$ , lo que se denota por  $A \times B$  y se lee “ $A \times B$ ” al conjunto de pares ordenados  $(x,y)$  tal que  $X \in A$  y  $Y \in B$ , es decir:

$$A \times B = \{(x,y) / X \in A \wedge Y \in B\}$$

### **Propiedades de la Multiplicación de Números Naturales.**

La multiplicación de números naturales cumple las propiedades asociativa, conmutativa, elemento neutro y distributivo del producto respecto de la suma.

#### **1.-Asociativa**

Si a, b, c son números naturales cualesquiera se cumple que:

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

El orden de agrupación de los factores no altera el producto

Por ejemplo:

$$(3 \cdot 5) \cdot 2 = 15 \cdot 2 = 30$$

$$3 \cdot (5 \cdot 2) = 3 \cdot 10 = 30$$

Los resultados coinciden, es decir,

$$(3 \cdot 5) \cdot 2 = 3 \cdot (5 \cdot 2)$$

#### **2.- Conmutativa**

Si a, b son números naturales cualesquiera se cumple que:

$$a \cdot b = b \cdot a$$

El orden de los factores no altera el producto

Por ejemplo:

$$5 \cdot 8 = 8 \cdot 5 = 40$$

#### **3.-Elemento neutro**

El 1 es el elemento neutro de la multiplicación porque, cualquiera que sea el número natural  $a$ , se cumple que:

$$a \cdot 1 = a$$

#### **4.- Distributiva del producto respecto de la suma**

Si  $a, b, c$  son números naturales cualesquiera se cumple que:

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

Es decir que el producto de un número por una suma o una resta es igual a la suma o resta de los productos del número por cada término.

Por ejemplo:

$$5 \cdot (3 + 8) = 5 \cdot 11 = 55$$

$$5 \cdot 3 + 5 \cdot 8 = 15 + 40 = 55$$

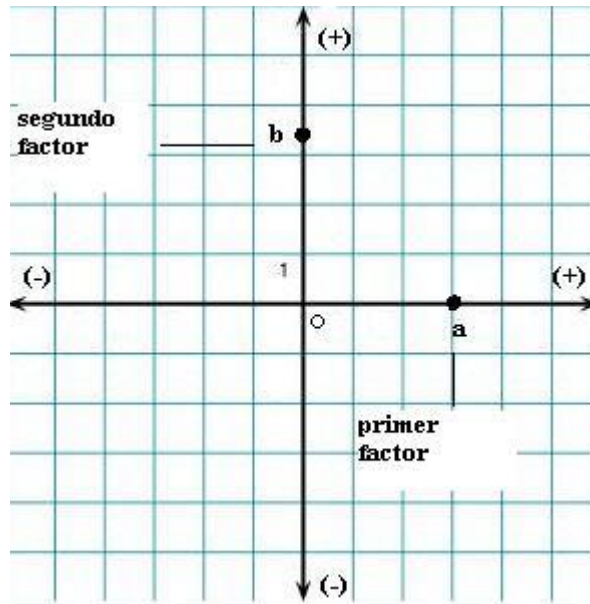
Los resultados coinciden, es decir,

$$5 \cdot (3 + 8) = 5 \cdot 3 + 5 \cdot 8$$

#### **2.6. El plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación**

El método intuitivo gráfico que se presentó a los niños en la presente investigación, sorprendió por su sencillez y además porque relaciona la parte numérica con la gráfica. Este método considera varios pasos que son:

1. Trazar dos rectas numéricas que sean perpendiculares y asignamos el cero al punto de intersección. Así lo podemos observar en la figura 1. La distribución para la multiplicación indicada  $a \times b$ .

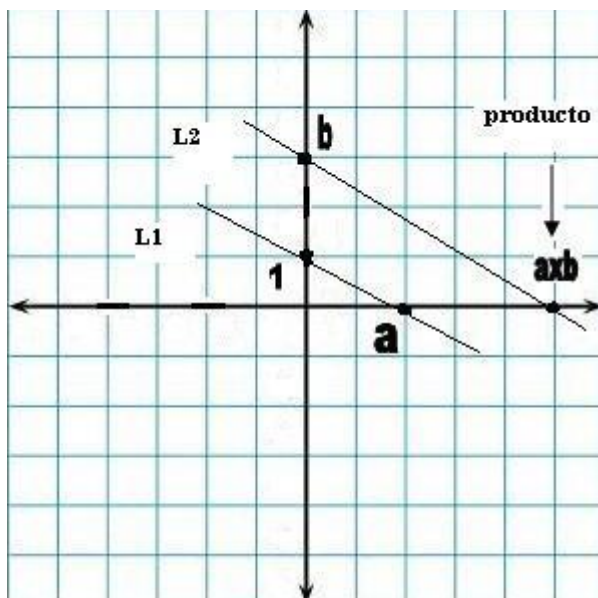


**Figura N° 01**

A la distribución gráfica de este tipo se le llama sistema de coordenadas cartesianas, donde la recta horizontal se llama abscisas y la vertical ordenadas.

2. Se observa que el primer factor de la multiplicación indicada  $axb$  es  $a$ , y está ubicado en el eje de las abscisas, mientras que el segundo factor se ubica en el eje de las ordenadas. **El par ordenado (0,1) es necesario** nombrarlo como un elemento necesario para el trazado de las rectas que harán posible la multiplicación.
3. A continuación vamos a trazar la recta  $L_1$  que pasa por el par ordenado  $(0,1)$  y por  $(a,0)$  que corresponde al primer factor que se ubica en el eje de las abscisas y  $L_2$  correspondiente al segundo factor  $(0,b)$  de tal forma que cumpla la condición necesaria que  $L_1 //$

L<sub>2</sub>. El punto de intersección de esta nueva recta será el producto buscado, como se indica en la figura 2.



**Figura N° 02**

Nota: Como  $a$  y  $b$  son números enteros, entonces puede ocurrir que los dos factores tengan igual signo o signos diferentes. La ubicación en el sistema de coordenadas dependerá de dicho signo para los factores, a si mismo el producto obtenido tomará el signo que le corresponde de acuerdo a su ubicación.

La justificación matemática de este método se basa en la semejanza de triángulos.

Aplicaremos el método para la siguiente multiplicación:  $-2 \times 2$

Siguiendo los pasos 1 y 2 tenemos el primer gráfico (figura 3)

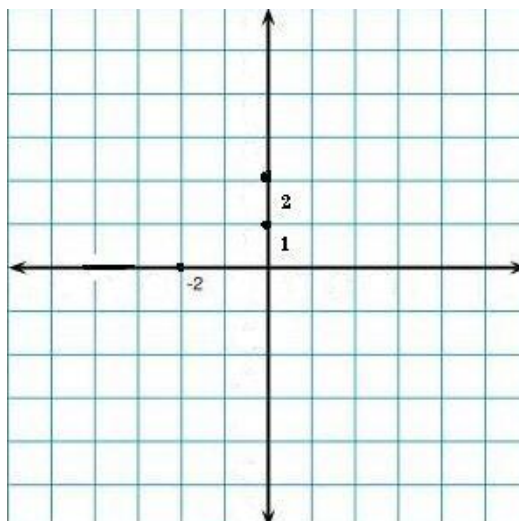


Figura N° 03

A continuación procedemos según el paso 3 y observamos que el producto resultante es -4, lo que coincide a su vez con la ubicación del signo en el eje de las abscisas (Figura 4).

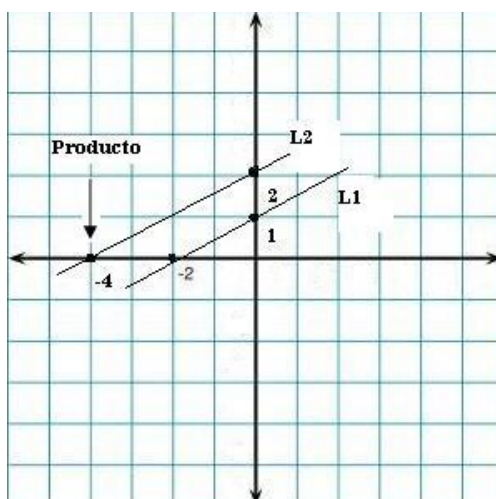


Figura N° 04

El trazo de las rectas  $L_1$  y  $L_2$  se realiza respetando que se cumpla  $L_1 // L_2$ .

La recta  $L_1$  necesariamente tiene que pasar por  $(0,1)$  a su vez por el primer factor que viene a ser  $(2,0)$ .

Pueden aplicar este método para multiplicación de números enteros con igual signo o signos contrarios, obtendrán resultados satisfactorios. La demostración de este método, como se mencionó líneas arriba, se basa en la semejanza de triángulos.

## **2.7. Hipótesis de Investigación**

### **Hipótesis general**

El uso del plano cartesiano produce efectos positivos en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{IN}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja.

## **2.8. Variable de investigación**

### **Variable independiente**

El material didáctico plano cartesiano

### **Variable dependiente.**

Aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{IN}$

## **2.9. Medición de las variables.**

Los datos obtenidos presentan:

- **Escala de medición ordinal:** los datos se consideran de forma ordenada.



- **Escala intervalar (sistema vigesimal )** : la variable se nombra ,ordena y presentan igual magnitud .En este caso las notas se trabaja con el sistema vigésimal (00-20)

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODOLOGÍA DE ESTUDIO.**

#### **3.1 Tipo de investigación.**

Corresponde a una investigación tecnológica o aplicada. Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas.

En esta investigación se recoge conocimientos o datos de fuentes primarias y los sistematiza para el logro de nuevos conocimientos. No es

investigación confirmar o recopilar lo que ya es conocido o ha sido escrito o investigado por otros. La característica fundamental de la investigación es el descubrimiento de principios generales.

El investigador parte de resultados anteriores, planteamientos, proposiciones o respuestas en torno al problema que le ocupa. Para ello debe:

- Planear cuidadosamente una metodología.
- Recoger, registrar y analizar los datos obtenidos.
- De no existir este instrumento, debe crearlos.

La investigación debe ser objetiva, es decir, elimina en el investigador preferencias y sentimientos personales, y se resiste a buscar únicamente aquellos datos que le confirmen su hipótesis; de ahí que emplea todas las pruebas posibles para el control crítico de los datos recogidos y los procedimientos empleados.

Finalmente, una vez sistematizados los datos son registrados y expresados mediante un informe o documento de investigación, en el cual se indican la metodología utilizada y los procedimientos empleados para llegar a las conclusiones presentadas, las cuales se sustentan por la misma investigación realizada

### **3.2. Método de investigación**

En la investigación se utilizó como método general el científico y como método específico el experimental dado que buscamos comprobar

mediante la experimentación pedagógica los resultados que se obtendrá de la aplicación.

El experimento es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipulada por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

### 3.3 Diseño de la investigación.

Se aplicó el diseño cuasi experimental de grupos experimental y de control no equivalente con pre y post test, por cuanto la muestra es no aleatoria.

El esquema del diseño es lo siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{GE:} \quad \frac{0_1}{0_3} \text{-----} \frac{X}{-} \text{-----} \frac{0_2}{0_4} \\ \text{GC:} \end{array}$$

Donde.

G. E : Es el grupo experimental

G. C : Es el grupo control

0<sub>1</sub> y 0<sub>3</sub> : Es el resultado de pre test.

0<sub>2</sub> y 0<sub>4</sub> : Es el resultado de post test.

X : Uso del Material didáctico.

### 3.4. Población y muestra.

#### 3.4.1. La población.

Población en estudio estuvo constituida por cuatro secciones del primer grado de educación primaria, cuyo tamaño fue de 131 alumnos cuyas edades es de 6 años

	Primer Grado				Total
	“A”	“B”	“C”	“D”	
Hombres	16	29	22	18	85
Mujeres	11	13	12	10	36
Total	27	42	34	28	131

Fuente: base de datos de la Institución Educativa

### 3.4.2. Muestra.

El tamaño de la muestra fue de 76 alumnos que pertenecen al primer grado de educación primaria sin repitencia en el estudio y de ambos géneros, de 6 años de edad. Las secciones seleccionadas fueron el primer grado “B” y el primer grado “C”. Sus padres son de condición económica de mando medio debido a que se dedican a la agricultura y al comercio.

- ❖ La muestra, fue seleccionado de forma criterial, la que nos sirvió de base para la generalización de los resultados.

### 3.5. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos.

La técnica como estructura del proceso de la investigación que brinda los procedimientos y los medios auxiliares para recoger, concentrar, clasificar y procesar los

datos, así garantizar la certeza y confiabilidad de la información.

Se ha utilizado como técnica de recolección de datos la observación directa y la técnica de evaluación educativa. En la técnica de observación directa se observó los avances y dificultades dentro del proceso de aprendizaje. Esta prueba se aplicó de manera individual, con tiempo límite. En la técnica de evaluación educativa se aplicó como instrumento de recopilación de datos; la prueba pedagógica: pre y post test.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Fue útil para organizar, describir, analizar los datos obtenidos después de aplicar el pre test y post test en ambos grupos de trabajo para ello se aplicó las técnicas estadísticas descriptivas: de tendencia central ( $M_a$ ,  $M_e$  y  $M_o$ ) y de dispersión ( $S^2$ ,  $S$ ,  $CV$ ). Para el análisis de los resultados obtenidos en el grupo de control y en el grupo experimental. Para determinar el nivel de significación de la hipótesis se aplicó la técnica estadística de la  $t$  de student para datos dependientes e independientes, con  $\alpha = 0,05$  y  $gl = 74$

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

A continuación se presenta los resultados obtenidos del trabajo de investigación titulado: “El aprendizaje de la multiplicación en IN mediante el plano cartesiano en alumnos del primer grado de Primaria de la Institución Educativa N° 31512 – Jauja, para lo cual se consideró dos secciones “B” y “C” , a las cuales se aplicó los instrumentos de evaluación de entrada y de salida que se adjunta en anexo, cuyos puntajes fueron analizados a través del paquete estadístico del SPSS V. 15 para Windows 98 y el STATTTS V. 1, a las cuales se les halló las medidas de tendencia central (media aritmética, mediana y moda), las de dispersión (varianza, desviación típica y coeficiente de variación) y para la docimasia la “t de student” para datos dependientes e independientes con  $\alpha=0,05$  de probabilidad de error que a continuación se detalla.

#### 4.1. Análisis estadístico de la prueba de entrada.

Son las siguientes:

CUADRO N° 1

Tabla de frecuencias de los resultados obtenidos de la prueba de entrada del primer grado "B"

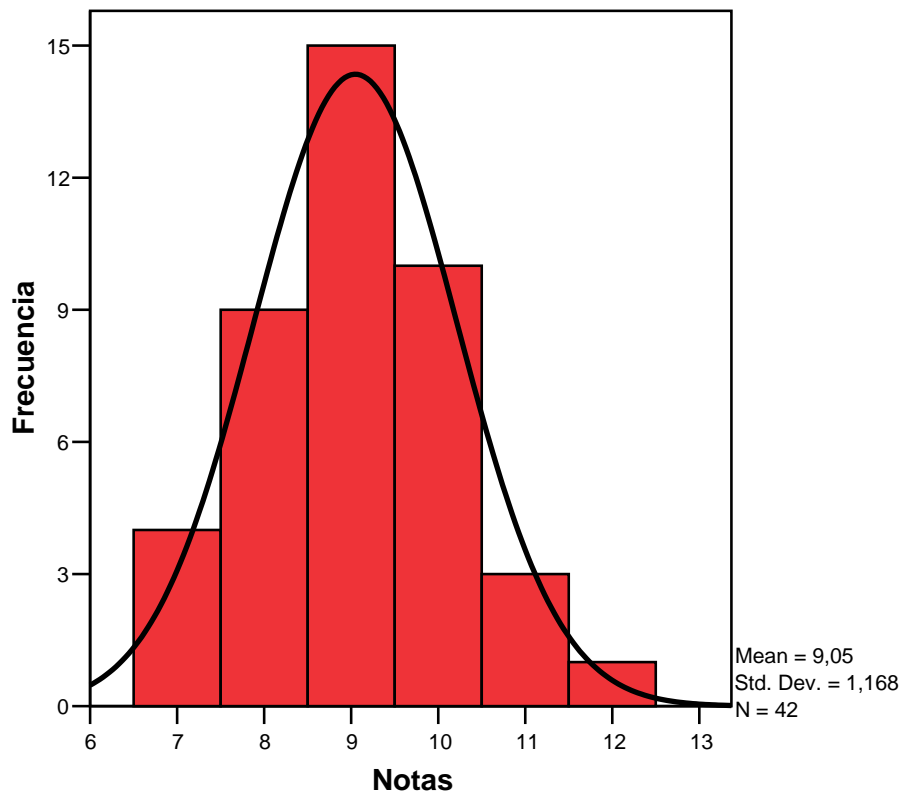
$X_i$	$n_i$	$h_i\%$	$N_i$	$H_i\%$
7	4	10	4	10
8	9	21	13	31
9	15	36	28	67
10	10	24	38	91
11	3	7	41	98
12	1	2	42	100
Total	42	100		

Fuente: Archivo de las investigadoras - 2008

**Interpretación del cuadro N° 1:** De acuerdo a los resultados que se muestran en el cuadro el 91% (38) de los alumnos se ubican dentro del parámetro de los desaprobados; en donde el 36% (15) de los alumnos presentan una nota de 09, seguido por el 24% que presenta nota desaprobatoria de 10; el 21%(9) la nota de 08 y el 10% (4) alumnos la nota de 07. Además el 9% se ubican dentro del paramento de los aprobados que son en total de 4 alumnos; de allí el 7% (3) alumnos obtienen la nota de 11; seguido del 2% (1) alumnos con la nota de 12. Estos resultados se objetivizan mejor en el siguiente histograma.



**Histograma de los resultados obtenidos de la prueba de entrada del primer grado "B"**



**CUADRO N° 2**

Tabla de frecuencias de los resultados de la prueba de entrada del primer grado "C"

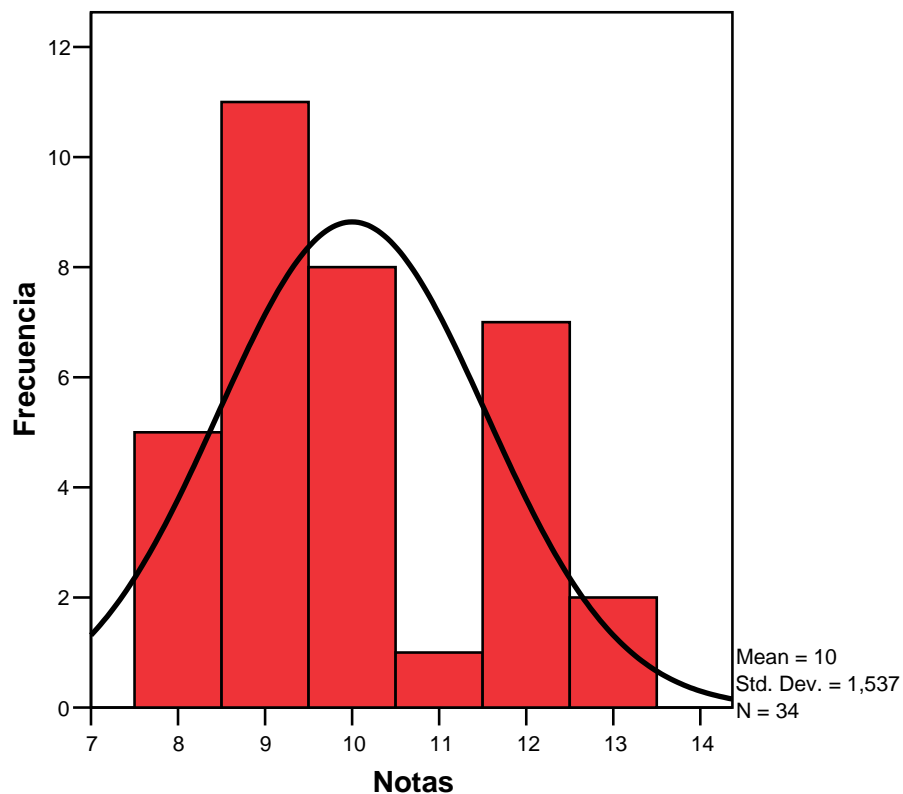
$X_i$	$n_i$	$h_i\%$	$N_i$	$H_i\%$
8	5	15	5	15
9	11	32	16	47
10	8	24	24	71
11	1	3	25	74
12	7	20	32	94
13	2	6	34	100
Total	34	100		

Fuente: Archivo de las investigadoras - 2008

**Interpretación del cuadro N° 2:** De acuerdo a los resultados que se muestran en el cuadro el 71% (24) de los alumnos se ubican dentro del parámetro de los desaprobados; en donde el 32% (11)

de los alumnos presenta la nota de 09, seguido por el 24% (8) alumno que presenta la nota desaprobatoria de 10 y, el 15%(5) alumnos con la nota de 08. El 29% (10) alumnos se ubican en el parámetro de los aprobados de los cuales el 20%(7) alumnos tienen la nota de 12; el 6% (2) alumnos la nota de 13 y en menor porcentaje del 3% la nota de 11. Los resultados se observan el siguiente gráfico del histograma.

**Histograma de los resultados obtenidos de la prueba de entrada del primer grado "C"**



#### 4.2. Análisis descriptivo de las medidas de tendencia central

Se obtienen los siguientes datos:

### CUADRO N° 3

Resumen de las medidas estadísticas de la prueba de entrada de las dos secciones.

	Primer grado	
	"B"	"C"
Media	9,05	10
Mediana	09	10
Moda	09	09
Desv. Típica	1,168	1,537
Varianza	1,364	2,364
Coef. variación	12,91% Homogéneo	15,37% Homogéneo

Fuente: Resultados de cuadro N° 01 y 02

#### Interpretación del cuadro N° 3:

- En cuanto a la media aritmética el primer grado "C" obtiene una media aritmética de 10 mayor a comparación de la sección "B", que obtiene una nota de 9,05.
- En cuanto a la mediana en la sección "B" el 50% de los alumnos obtienen una nota superior e inferior a 09, mientras que en la sección "C" presentan los 50% notas superiores e inferiores de 10.
- La nota de mayor frecuencia en la sección "B" es 09, mientras que en la sección "C", también lo es 09.
- Se presentan menor dispersión en cuanto a la varianza en ambas secciones.
- En cuanto al coeficiente de variación ambas secciones son homogéneas,

**Decisión:** Teniendo en cuenta la media aritmética y el coeficiente de variación se elige como grupo control a la sección del primer

grado “C” por presentar una media mayor y ser homogénea y como grupo experimental al primer grado “B”.

#### 4.3. Análisis estadístico de la prueba de salida.

Son las siguientes:

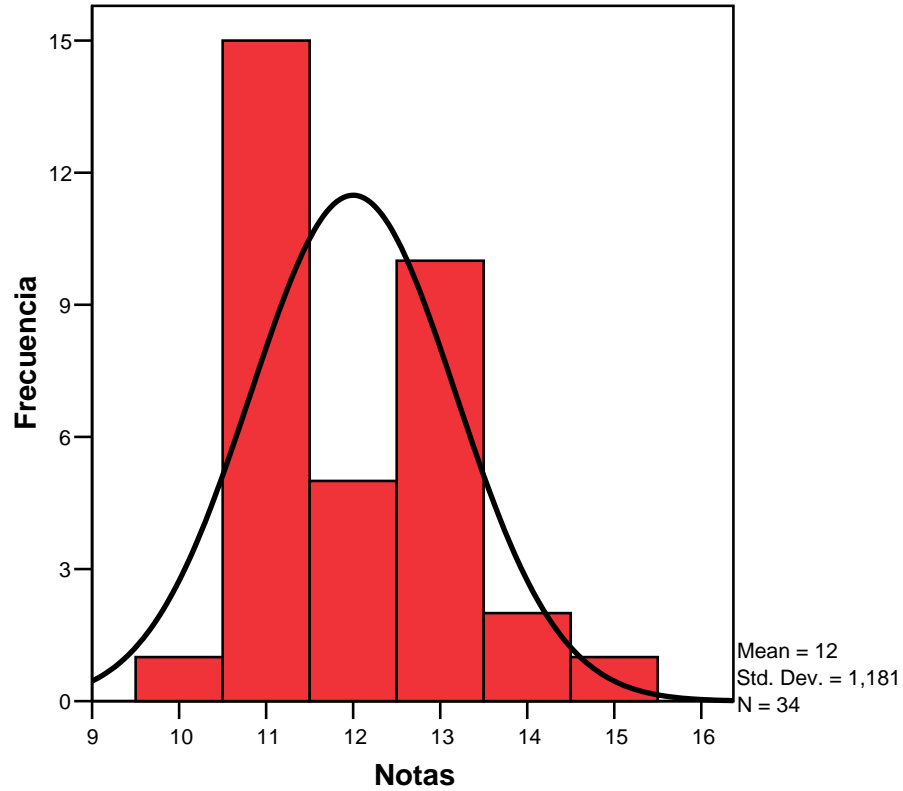
**CUADRO N° 4**  
Distribución de frecuencias de los resultados de la prueba de salida del grupo control

$X_i$	$n_i$	$h_i\%$	$N_i$	$H_i\%$
10	1	3	1	3
11	15	44	16	47
12	5	15	21	62
13	10	29	31	91
14	2	6	33	97
15	1	3	34	100
Total	34	100		

Fuente: Archivo de las investigadoras - 2008

**Interpretación del cuadro N° 4:** En el siguiente cuadro se observa que el 3% (1) de los alumnos se ubican dentro del parámetro de los desaprobados, con la nota 10. El 97% de los alumnos se ubican en el parámetro de los aprobados, donde el 44% (15) alumnos tienen la nota de 11, el 29% (10) alumnos tienen la nota de 13, seguido del 15% (5) alumnos con la nota de 12, el 6% (2) alumnos con la nota de 14 y en menor porcentaje del 3% (1) alumno con la nota de 15. Observemos estos resultados en el siguiente gráfico.

**Histograma de los resultados obtenidos de la prueba de salida del grupo control**



**CUADRO N° 5**

Distribución de frecuencias de los resultados de la prueba de salida del grupo experimental

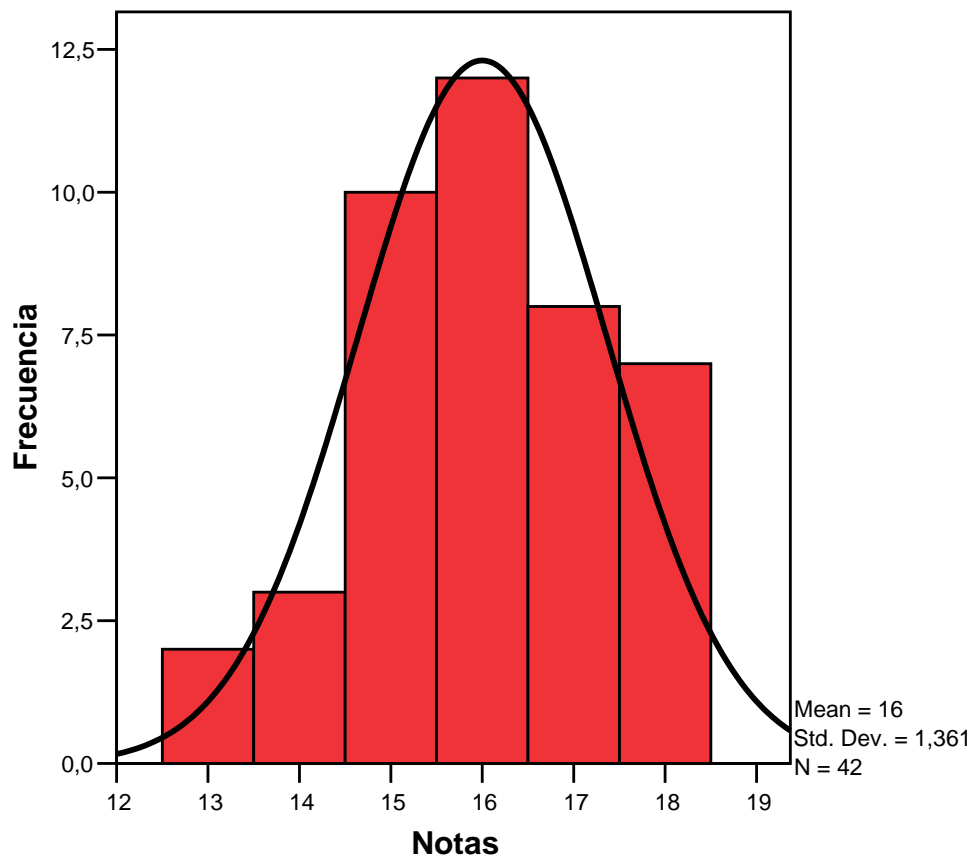
$X_i$	$n_i$	$h_i\%$	$N_i$	$H_i\%$
13	2	5	2	5
14	3	7	5	12
15	10	24	15	36
16	12	28	27	64
17	8	19	35	83
18	7	17	42	100
Total	42	100		

Fuente: Archivo de las investigadoras - 2008

**Interpretación del cuadro N° 5:** En el siguiente cuadro observamos que el 100% de los alumnos se ubican dentro del parámetro de los aprobados; aquí cabe resaltar que un porcentaje mayor de 28% (12)

alumnos están con la nota de 16; el 24%(10) alumnos con la nota de 15; el 19% (8) alumnos con la nota de 17, el 17% (7) alumnos con la nota de 18 y en menor porcentaje del 5% con la nota de 13. Estos resultados se presentan en el siguiente gráfico.

#### Histograma de los resultados obtenidos de la prueba de salida del grupo experimental



#### 4.4. Análisis descriptivo de las medidas de tendencia central

Se tienen los siguientes resultados que a continuación se presentan:

**CUADRO N° 6**  
Resumen de las medidas estadísticas de la prueba de salida de las dos secciones.

	<b>Grupos</b>	
	<b>Experimental</b>	<b>Control</b>
Media	16	12
Mediana	16	12
Moda	16	11
Desv. típica	1,361	1,181
Varianza	1,854	1,394
Coefic. variación	8,5% Homogéneo	9,8% Homogéneo

Fuente: Resultados de cuadro N° 04 y 05

**Interpretación del cuadro N° 6:**

- En cuanto a la media aritmética en la prueba de salida el grupo experimental presenta un valor de 16 mayor a comparación del grupo control que es de 12; presentándose una diferencia de 4 puntos.
- En cuanto a la mediana en la prueba de salida en el grupo experimentales, el 50% de los alumnos obtienen una nota superior e inferior a 16, mientras que en el grupo control son superiores e inferiores de 12.
- La nota de mayor frecuencia en el grupo experimental es 16, mientras que en el grupo control es 11.
- Cabe aquí mencionar que el grupo experimental presenta una simetría en los resultados, mientras que el grupo control presenta una asimetría negativa.

- Se presenta menor dispersión en la prueba de salida en ambos grupos.
- Ambas secciones son homogéneas en cuanto a su coeficiente de varianzas.

#### 4.5. Docimasia de hipótesis general.

##### a) Hipótesis de trabajo.

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, en comparación con el grupo control con un  $\alpha = 0,05$ .

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$H_1$ : Existe diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, en comparación con el grupo control con un  $\alpha = 0,05$ .

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Prueba estadística. : "t de student".
- Nivel de significación :  $\alpha = 0,05$ .
- Grados de libertad, :  $gl = n_1 + n_2 - 2 \Rightarrow gl = 74$



### Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
Se han asumido varianzas iguales	0,075	0,0785	13,504	74	0,000
No se han asumido varianzas iguales			13,709	73,622	0,000

**Decisión.** La prueba de la "t de student" para muestras independientes tiene fórmulas distintas en función de que las varianzas de los grupos son o no iguales. Para comprobarlo se emplea la prueba de Levene  $F = 0,075$ ,  $p \leq 0,0785$ , como la probabilidad es mayor que  $\alpha = 0,05$  se asume que las varianzas son iguales. Por lo tanto la prueba t calculada consta de un valor: 13,504, con unos grados de libertad de 74 y una probabilidad de 0,000. Comparamos esta probabilidad con la usual del 5% y es menor por lo tanto existe diferencia significativas entre las medias aritméticas en ambos grupos, es decir se acepta la hipótesis alterna.

#### 4.6. Docimasia de hipótesis específica.

##### Hipótesis de trabajo.

$H_0$ : No existe diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del grupo experimental del

primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, a comparación del pre test con un  $\alpha = 0,05$ .

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en IN en los alumnos del grupo experimental del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, a comparación del pre test con un  $\alpha = 0,05$ .

$$H_1: \mu_1 \neq$$

- Prueba estadística : "t de student".
- Nivel de significación :  $\alpha = 0,05$ .
- Grados de libertad :  $gl = n_1 - 1 \Rightarrow gl = 41$

#### Prueba de muestras relacionadas

	Diferencia de medias	t	gl	Sig. (bilateral)
Pretest – post test	6,952	24,932	41	0,000

**Decisión.** La prueba de la "t de student" para muestras dependientes. Por lo que la prueba t calculada consta de un valor: 24,932, con unos grados de libertad de 41 y una probabilidad de 0,000. Comparamos esta probabilidad con la usual del 5% y es menor por lo tanto existe diferencia significativas entre las medias aritméticas en ambos pruebas, es decir se acepta la hipótesis alterna.

#### 4.7. Discusión de resultados.

Luego de realizar el análisis estadístico descriptivo e inferencial respectivo se concluye que existe diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, a comparación con el grupo control con un  $\alpha = 0,05$ , toda vez que el material usado busca el desarrollo hacia la investigación, descubriendo los saberes previos de los alumnos.

Es necesario tener en cuenta cuando Morris (1993: 98) nos habla de aprendizaje significativo “como un proceso por el cual se relaciona la nueva información con algún conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del sujeto (conceptos previos) y que sea relevante para éste; es decir, que el sujeto que aprende otorga significado a lo aprendido”

Y que es una propuesta muy importante para el docente, cuando Ausubel menciona que la estructura cognitiva es el factor que permite al sujeto lograr la significación del material nuevo; lo que permite entonces referirnos básicamente a un aprendizaje por recepción o por descubrimiento.

## CONCLUSIONES

Se llegaron a las siguientes conclusiones

1. Al final de la experimentación se percibe que existe una diferencia significativa entre el puntaje promedio obtenido del grupo experimental sobre el uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en **IN** en los alumnos del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, a comparación con el grupo control con un  $\alpha = 0,05$ , tal como se demuestra estadísticamente a través del modelo de la "t de student".
2. Luego del uso del plano cartesiano en el aprendizaje de la multiplicación en **IN** en los alumnos del grupo experimental del primer grado de primaria de la Institución Educativa N° 31512 de Jauja, se realizó comparaciones entre los puntajes del pre test y post test donde se presentan variaciones significativas en cuanto al pre test con un  $\alpha = 0,05$ .

## RECOMENDACIONES

1. La enseñanza debe estar basada en el estudio de la realidad concreta y del futuro previsible, de modo que el alumno pueda ubicarse en el mundo real, encarar sus desafíos y lograr ser productivo, por lo que se sugiere a los docentes emplear diversas estrategias metodológicas para lograr y utilizar materiales didácticos.
2. Las Instituciones Educativas de formación pedagógica, deben proporcionar una educación pedagógica moderna a los estudiantes de educación y capacitar a los profesores en el uso de nuevas estrategias metodológicas que ayuden al desarrollo del educando preparándolo para la modernización.
3. Los alumnos deben desarrollar y experimentar aprendizajes significativos con métodos activos de manera cautelosa e imaginativa, de tal manera que permita solucionar problemas de nuestro entorno real y social pero de manera correlacionada.

## BIBLIOGRAFÍA.

- AIZPUN. Alberto.(1991) **Teoría y Didáctica de la Matemática Actual**. Edit. Vincens – Vives Barcelona España.
- ALBARRÁN, J. (1992): **La utilización de las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria**. Folleto. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana. Cuba.
- ALCÁNTARA I. Jorge (1981). **Material educativo**. Inide. Lima – Perú.
- ARY Donald. (1994) **Introducción a la investigación pedagógica**, Segunda edición,
- BALLESTER PEDROSO, SERGIO (19902): **Metodología de la enseñanza de la Matemática**. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación.
- BARRIGA ARCEO; Frida y Hernández Rojas, Gerardo.(1999) **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. Edit. Mc Graw Hill. México.
- BELLIDO V. Isabel y DIONISIO O., Juan. **La Matemática Recreativa y sus efectos en el logro de las capacidades en la solución de problemas de la multiplicación y potenciación en los alumnos del sexto grado de educación primaria del C.E.P. "Harvard" – El Tambo**. UNCP. Tesis.
- BETANCOURT, M y Ma. Valadez. (2005). **Atmósferas creativas: juega, piensa y crea**. Editorial El Manual Moderno, México.
- BRITO FERNÁNDEZ, Héctor.(1990) **Hábitos, habilidades y capacidades, una alternativa teórica, metodológica y práctica**. En **Primer Coloquio sobre inteligencia**, ISPEJV, La Habana. Revista Varona. No. 13, , La Habana, 1990.

- BRITO, Y. & PEREYRA, E. (2001). **Diagnóstico de procesos de instrucción en la asignatura Fisiología Humana** de la Cátedra de Fisiología de la Escuela de Medicina Luis Razetti. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Humanidades y Educación, Postgrado de Psicología Instruccional. 2001.
- CABALLO, Vicente E, **Manual de Evaluación y Entrenamiento en Habilidades Sociales**, Editorial Siglo XXI.
- CAMPISTROUS PÉREZ, LUIS y RIZO CABRERA, CELIA (1996) **Aprende a resolver problemas aritméticos**. Editorial Pueblo y Educación
- CAPCHA F. Ela Yólida y BAQUERIZO G. Margarita. (2002) **Influencia de la aplicación de las Actividades Concretas en el Logro de aprendizajes significativos de resolución de Problemas en el Área Lógico Matemático en los alumnos del quinto grado de la E.T.E. M. N° 31147 "Antonio Raimondi" de Cchucchis**. Santa Rosa de Sacco – Oroya.
- CARRERAS, LLORENC y Otros.(1995) **Cómo educar en valores**. Marcea, S.A ediciones Madrid,
- CHADWICK, C. B. (1987). **Estrategias Cognitivas y afectivas del aprendizaje**. Rev Lat Psicol.
- CHAO LINCOLN, L. (1985) **Introducción a la estadística**, Edit. Continental,
- CIRIGLIANO, Gustavo.(1966) **Dinámica de grupos** Edit. Humanitas, Buenos Aires, Argentina.
- CONTRERAS HILARES; FEDERICO, (1995) **La multiplicación** Edit. SAN Marcos- Lima - Perú
- CORDOVA ZAMORA, Manuel. (2006) **Estadística. Descriptiva e inferencial**. Edit. Moshera S.R.L. Lima Perú. 1999.
- DELORS, Jacques y otros. **Informe a la UNESCO de la comisión Internacional sobre educación para el siglo XXI**. Santil Ediciones UNESCO- Paris 1998.
- DELPRETTE, Zilda A,P y Almir, **Psicología de las Habilidades Sociales, Terapia y Educación**, Editorial Manual Moderno, México 2002.
- DÍAZ Y ÁLVAREZ. "El uso de módulos didácticos en la enseñanza-aprendizaje del sistema excretor en el 4to. Grado de Educación Secundaria en el Colegio de Chinchaysuyo de Sapallanga" 1993

- DÍAZ, F. & HERNÁNDEZ, G. (1998) **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. México. McGraw Hill.
- DOMÍNGUEZ, Z. **“Módulos para medir y evaluar en Educación**. Sin edición (copia mimeografiada) 1999.
- DORREGO, E. (1997). **Diseño instrucción al de los medios y estrategias cognitivas. Comunicar**.
- ESCUDERO PARIONA; Eduardo (1983) **El medio como soporte físico**
- ESPINOZA RODRIGUEZ, (2001) **El didactil: Jugando con las matemáticas en el reforzamiento de las capacidades de operaciones básicas de la matemática en los niños del quinto grado de la E.E.M. N°30500-El Mantaro. Tesis EP**
- ESPINOZA SILVA, (1995), **La enseñanza aprendizaje de MCD y MCM mediante algoritmos de aprendizaje para el primer Grado de educación secundaria en el Colegio estatal San José de Jauja** Tesis ES
- FERNÁNDEZ PERÓN, MIGDALIA: **La interdisciplinariedad: Una alternativa para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas**. Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática. ISP "Enrique J. Varona, 2000.
- FLORES VELAZCO, Marco H. **Teorías Cognitivas y Educación**. Edit. San Marcos. Lima – Perú. 2000
- FUENTES A., M. (2000) **Las teorías psicológicas y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje** (Cuadro comparativo). Material mimeografiado. Caracas: Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- GALVEZ VASQUEZ, José. **Métodos y Técnicas de aprendizaje**. Edit. MACS. Cajamarca – Perú. 1999.
- GARCÍA, Madrugada Juan A et all, **Razonamiento, Solución de Problemas y Desarrollo Cognitivo, Lecturas de Psicología del Pensamiento**, Editorial Alianza, S.A., Madrid 1984.
- GERVILLA, Castillo Ángeles y Autores, **Creatividad Aplicada una apuesta de Futuro**, Editorial Dykinson, S.L Madrid 2003.
- GERLACH y Ely (1979), **Medios educativos**  
[.http://www.medioseducativos.com](http://www.medioseducativos.com)



- GONZÁLEZ, D. **Orientaciones metodológicas para la enseñanza de la formulación de problemas matemáticos**. Material en proceso de impresión. ISPEJV. La Habana. Cuba. 1996
- HERNÁNDEZ SAMPIERE, Roberto. **“Metodología de la Investigación”**  
Edit. McGraw-Hill. Colombia. 1994.
- HIDALGO MATOS, Menigno. **Métodos activos**. Edic. INADEP. Lima – Perú. 1997.
- INERARITY PÉREZ, Odalis: **Propuesta metodología de un curso de Educación a Distancia sobre solución y formulación de problemas**. Tesis en opción al título de Master en Enseñanza de la Matemática. Camagüey, 2002.
- JONASSEN, D. (2000). **El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje**. En C. M: Reigeluth (Ed.) *Diseño de la Instrucción. Teorías y Modelos* Madrid, España: Santillana.
- JUNK W. (1979). **Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática**. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
- KONMIKOVA y Otros. (1966) **Metodología de la labor educativa**, Edit. Grijalbo, México.
- LABARRERE SARDUY, A (1983). **La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático. Material mimeografiado. La Habana. Cuba. 1983**
- LAWRENCE E, Shapiro (1997), **La inteligencia Emocional de los niños, Una guía para Padres y Maestros**, Javier Vergara Editor S.A., Buenos Aires Argentina 1997.
- LEMKE, J. (1997) **Aprender a hablar ciencia**. Barcelona: Paidós.
- LOPEZ RIVERA, (1996), **El monograma en el proceso de enseñanza aprendizaje de la multiplicación de los números naturales en los alumnos del primer grado de la Escuela estatal N° 30155 Chilca- Huancayo**. Tesis EP
- MAYNARD Y CARRANZA (1992) **La multiplicación de números naturales**
- MAYER, Henry (1998). **Sobre los aportes de la Psicología del Aprendizaje a la didáctica**. Novedades educativas. Edit. Paidós. Buenos Aires.
- MOREIRA LOPEZ, Teobaldo , **El aprendizaje en los niños**

- ORELLANA MENDEZ, Gaspar y HUAMAN HUAYTA, Ludencino (1999) .  
**Diseño y Elaboración de Proyectos de investigación pedagógica.** Edit. INAP. Huancayo – Perú.
- PEREZ YALLI, (2003) **El aprendizaje de la adición y de la multiplicación mediante juegos educativos en alumnos del primer grado de educación primaria de la Escuela Estatal José Carlos Mariategui** Tesis EP
- POGGIOLI, L. (1997). **Enseñando a aprender: estrategias cognoscitivas.** Caracas, Venezuela: Fundación Polar.
- POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO Y PÉREZ ECHEVERRÍA, MARÍA DEL PUY©1994) **Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. En La solución de problemas:** Editorial Gráfica Internacional, Madrid, España
- POZO, J. (1996) **La psicología cognitiva y la educación científica.** 1 (2). Recuperado el 16 de junio de 2007, de <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N2/2indice.htm>
- RICO MONTERO, PILAR. (2002): **Problemas de la enseñanza y el aprendizaje.** P. 61-67. En Compendio de Pedagogía.
- RODRÍGUEZ ROJAS, Marisol.(1998) **Módulo para la Enseñanza de Isometría en el cuarto grado de educación secundaria.** UNCP. Biblioteca central.
- ROJO, Armando.(1986) **Álgebra I.** Edit. Eudeba. Argentina.
- ROSSI Y BIDLLE, (1990:18) **Un medio educativo como dispositivo**
- SALOMON; Ricardo (1974) **Interacción del sistema simbólico y mensaje y tecnología de transmisión**
- SCHRAM (1977) **Los medios educativos**
- TAPIA, Jesús Alonso, **Motivación y Aprendizaje en el aula, Cómo enseñar a pensar,** Editorial Santillana, Madrid 2000. Aula XXI, # 50.
- TARPY, R. (2002) **Aprendizaje: teoría e investigación contemporáneas** (1ª ed. en español). Madrid, España: McGrawHill.
- TREJO A. Cesar y BOSH E. Jorge,(1968) **Matemática Moderna** Edit. Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires.

URBINA, S. (2001). **Informática y teorías del aprendizaje**. Recuperado el 15 de julio de 2004, disponible en: [http://www.cba.gov.ar/educacion/secretaria\\_educacion/](http://www.cba.gov.ar/educacion/secretaria_educacion/).

WOOLFOLK, A. E. (1999). **Psicología educativa** (7ª ed.). México: Prentice Hall. 1999.

YARLEQUE CHOCAS, Luis y Otros. (2002). **Aprendizaje y Educación**. Edic. Omega. Huancayo - Perú.

YARLEQUE CHOCAS, Luis y Otros. (2002). **Investigaciones en Educación y Ciencias Sociales**. Edic. Omega. Huancayo - Perú.

## **ANEXOS**

