



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO  
SOCIALES Y EDUCACIÓN**



**PROGRAMA COMPLEMENTACIÓN ACADÉMICA DOCENTE**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR  
EL GRADO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN**

**La inteligencia lógico matemática y el desarrollo de competencias  
matemáticas en los estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E.**

**N°16001 Ramon Castilla y Marquesado Jaen - 2019**

**AUTORA:**

**Regalado Cayatopa, Maria Janet**

**ASESOR:**

**Vasquez Zuloeta, Segundo Enrique**

**JAEN – PERÚ**

**2019**

**INDICE**

Carátula	i
Título	ii
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	viii
Lista de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
<b>Capítulo I. Planteamiento del problema</b>	<b>13</b>
1.1. Determinación del problema	13
1.2. Formulación del problema	14
1.2.1. Problema general.	14
1.2.2. Problemas específicos.	14
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo general.	15
1.3.2. Objetivos específicos.	15
1.4. Importancia y alcances de la investigación	16
1.4.1. Importancia de la investigación.	16
1.4.2. Alcances de la investigación.	17
1.5. Limitaciones de la investigación	17
<b>Capítulo II. Marco teórico</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes del estudio	18
2.1.1. Antecedentes nacionales.	18

2.1.2. Antecedentes internacionales.	23
2.2. Bases teóricas	26
2.2.1. La inteligencia lógico matemático.	26
2.2.2. Competencias matemáticas.	48
2.3. Definición de términos básicos	63
<b>Capítulo III. Hipótesis y variables</b>	<b>65</b>
3.1. Hipótesis: general y específicas	65
3.1.1. Hipótesis general.	65
3.1.2. Hipótesis específicas.	65
3.2. Variables	66
3.3. Operacionalización de las variables	67
<b>Capítulo IV. Metodología</b>	<b>68</b>
4.1. Enfoque de investigación	68
4.2. Tipo de investigación	68
4.3. Diseño de investigación	68
4.4. Método	69
4.5. Población y muestra	69
4.5.1. Población.	69
4.5.2. Muestra.	70
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información	70
4.6.1. Técnicas.	70
4.6.2. Instrumentos.	70
4.7. Tratamiento estadístico de los datos	70
<b>Capítulo V. Resultados</b>	<b>72</b>
5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos	72

5.1.1. Validación del instrumento mediante expertos.	72
5.1.2. Confiabilidad del cuestionario con la aplicación de la prueba de Kuder Richardson.	73
5.2. Presentación y análisis de resultados	74
5.3. Discusión	83
5.3.1. Discusión de resultados de los estadígrafos del pre test del grupo de control y grupo experimental.	83
5.3.2. Discusión de resultados de los estadígrafos del post test del grupo de control y grupo experimental.	84
5.3.3. Prueba de Índices de significación de la diferencia de medias.	85
<b>Conclusiones</b>	87
<b>Recomendaciones</b>	88
<b>Referencias</b>	89
<b>Apéndice</b>	96
Apéndice A. Matriz de consistencia.	97

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Estándares de aprendizaje y su relación con los ciclos de la Educación Básica.	59
Tabla 2. Validez del cuestionario mediante juicio de expertos.	72
Tabla 3. Distribución de frecuencias del pre test del grupo control.	74
Tabla 4. Distribución de frecuencias pre test del grupo experimental.	76
Tabla 5. Distribución de frecuencias post test del grupo control.	78
Tabla 6. Distribución de frecuencias post test grupo experimental.	80
Tabla 7. Estadígrafos del post test del grupo de control y experimental.	82

**Lista de figuras**

Figura 1. Histograma del pre test grupo control.	75
Figura 2. Diagrama porcentual del pre test grupo control.	75
Figura 3. Histograma del pre test grupo experimental.	77
Figura 4. Diagrama porcentual del pre test grupo experimental.	77
Figura 5. Histograma del post test grupo control.	79
Figura 6. Diagrama porcentual del postest grupo control.	79
Figura 7. Histograma del post test grupo experimental.	81
Figura 8. Diagrama porcentual del postest grupo experimental.	81

## Resumen

Se espera que la presente investigación sea un aporte para los educandos en formación, teniendo en cuenta que el objeto de ésta es caracterizar y hallar la posible relación que hay entre la inteligencia lógico-matemática y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén. Es necesario estimular la inteligencia lógica matemática a fin de potencializarla y está en manos de los docentes hacerlo al poner a prueba la curiosidad de sus estudiantes planteándoles problemas acordes con sus conocimientos, y les ayude a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, a fin de despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello. ***Por la viabilidad o factibilidad***, servirá de base para la realización de otros hay estudiantes que tienen la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente empleando el pensamiento lógico-matemático y resolviendo situaciones problemáticas matemáticas competentemente , mientras que hay otros que no logran desarrollar plenamente las competencias matemáticas exigidas para el nivel. Asimismo los resultados obtenidos por los estudiantes en las Evaluaciones Censales en lo que respecta al Área de Matemática siguen siendo preocupantes por lo cual un maestro que quiere desarrollar destrezas de pensamiento lógico matemático no puede ser un maestro tradicional. No es un transmisor de conocimientos sino un estimulador y un guía para ayudar a los niños, el educador debe comprender como piensan los niños, para lograrlo debe poseer una base teórica y práctica, y ser muy creativo.

**Palabras clave.** Inteligencia lógico matemática, competencias matemáticas, aprendizaje, evaluación, viabilidad, factibilidad.

### **Abstract**

This research is expected to be a contribution to students in training, taking into account that its purpose is to characterize and find the possible relationship between logical-mathematical intelligence and the development of mathematical skills in fifth-grade students elementary school of the IEN ° 16001 "Ramón Castilla y Marquesado" Jaén. It is necessary to stimulate mathematical logical intelligence in order to potentiate it and it is up to teachers to do so by testing the curiosity of their students by posing problems in accordance with their knowledge, and helping them solve them through stimulating questions, in order to wake them up. the taste for independent thinking and provide them with certain resources for it. Due to the feasibility or feasibility, it will serve as a basis for the realization of others there are students who have the ability to use numbers effectively and to reason properly using logical-mathematical thinking and solving problematic mathematical situations competently, while there are others who fail to fully develop the mathematical competencies required for the level.

Likewise, the results obtained by the students in the Census Assessments regarding the Mathematics Area remain worrisome, so a teacher who wants to develop mathematical logical thinking skills cannot be a traditional teacher. It is not a transmitter of knowledge but a stimulator and a guide to help children, the educator must understand how children think, to achieve it must have a theoretical and practical basis, and be very creative.

**Keywords.** Mathematical logical intelligence, mathematical competences, learning, evaluation, feasibility, feasibility.



## **Introducción**

Determinamos que la función de la escuela en la actualidad ha cambiado mucho, por todos los avances tecnológicos y sociales que han ido sucediendo con el paso del tiempo, hoy su mayor objetivo es la formación de los niños que asisten a la institución, en un mayor desarrollo de sus capacidades para afrontar, decidir, los distintos aspectos y situaciones que se presenten. Importante es poder facilitar con el presente trabajo de investigación, la posibilidad de desarrollo y estimular esta capacidad como es la lógica matemática que muchas veces se creía privilegio de pocos; permitiendo que el asistir a clases sea un momento placentero y lleno de beneficios para todos los infantes.

El capítulo I, refiere al planteamiento del problema, en ella se preguntó si ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de 5° grado de Primaria de de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?; asimismo se determinaron los objetivos, importancia, alcance y limitaciones que se tuvieron para realizar esta investigación.

El capítulo II, refiere al marco teórico: antecedentes, bases teóricas de ambas variables y la definición de términos básicos.

El capítulo III, está referido a las hipótesis, variables y su operacionalización.

En el capítulo IV se describe la metodología que se empleó para desarrollar esta investigación: enfoque, tipo, diseño, población, muestra, técnicas, instrumentos, etc.

En el capítulo V se presenta los resultados de la investigación, su análisis, discusión, para terminar en las conclusiones y recomendaciones que hace el autor.

## **Capítulo I.**

### **Planteamiento del problema**

#### **1.1. Determinación del problema**

En el quehacer pedagógico cotidiano se evidencia que hay estudiantes que tienen la capacidad para utilizar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente empleando el pensamiento lógico-matemático y resolviendo situaciones problemáticas matemáticas competentemente, mientras que hay otros que no logran desarrollar plenamente las competencias matemáticas exigidas para el nivel. Asimismo los resultados obtenidos por los estudiantes en las Evaluaciones Censales en lo que respecta al Área de Matemática siguen siendo preocupantes por lo cual se hace imperativo determinar cuáles son los factores o aspectos que limitan que los estudiantes desarrollen las competencias y capacidades matemáticas en su relación con la vida cotidiana a fin comprender, analizar, describir, interpretar, explicar, tomar decisiones y dar respuesta a situaciones concretas, haciendo uso de conceptos, procedimientos y herramientas matemáticas y enfrente airoosamente las diferentes evaluaciones nacionales e internacionales.

En esta medida se espera que la presente investigación sea un aporte para los educandos en formación, teniendo en cuenta que el objeto de ésta es caracterizar y hallar la posible relación que hay entre la inteligencia lógico-matemática y el desarrollo de las

competencias matemáticas en estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

## **1.2. Formulación del problema**

Los problemas propuestos para el estudio son:

### **1.2.1. Problema general.**

**PG.** ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de 5° grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

**PE1.** ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de cantidad, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

**PE2.** ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

**PE3.** ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

**PE4.** ¿Existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

### 1.3. Objetivos

Los objetivos planteados para el presente estudio de investigación son los siguientes:

#### 1.3.1. Objetivo general.

**OG.** Determinar si existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

#### 1.3.2. Objetivos específicos.

- OE1. ¿Establecer si existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de cantidad, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?
- OE2. ¿Establecer si existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?
- OE3. ¿Establecer si existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?
- OE4. ¿Establecer si existe alguna relación significativa entre la inteligencia lógico matemática y la competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes del quinto grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

#### **1.4. Importancia y alcances de la investigación**

Las últimas teorías en Psicología sobre la multiplicidad de las inteligencias, elaboradas por el profesor Gardner (1993) y sus colaboradores del proyecto Zero de la Escuela Superior de Educación de Harvard, dejan atrás la concepción casi única de la inteligencia, diferenciando 8 tipos de inteligencias, siendo una de ellas la Inteligencia Lógico-Matemática que permite entender las relaciones abstractas, la que se utiliza para resolver problemas de lógica y matemáticas. La rapidez para solucionar este tipo de problemas es el indicador que determina cuánta inteligencia lógico-matemática se tiene y en ella radica su importancia y no por eso se puede dejar de estimular la inteligencia lógica matemática. Gardner no niega el componente genético, pero sostiene que esas potencialidades se van a desarrollar de una u otra manera dependiendo del medio ambiente, las experiencias vividas, la educación recibida, etc. Ningún deportista de élite llega a la cima sin entrenar, por buenas que sean sus cualidades naturales. Lo mismo se puede decir de los matemáticos, los poetas, o de la gente emocionalmente inteligente. Debido a eso, según el modelo propuesto por Howard Gardner todos los seres humanos están capacitados para el amplio desarrollo de su inteligencia, apoyados en sus capacidades y su motivación.

##### **1.4.1. Importancia de la investigación.**

La investigación se torna importante por los siguientes aspectos:

- Por el propósito de la investigación, se busca determinar la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y el desarrollo de las competencias matemáticas.
- Por la importancia de su análisis, contribuirá a comprender que también es necesario estimular la inteligencia lógica matemática a fin de potencializarla y está en manos de los docentes hacerlo al poner a prueba la curiosidad de sus estudiantes

planteándoles problemas acordes con sus conocimientos, y les ayude a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, a fin de despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello.

- Por la viabilidad o factibilidad, servirá de base para la realización de otros estudios de investigación.

#### **1.4.2. Alcances de la investigación.**

La presente investigación tiene los siguientes alcances:

- Por su criterio pedagógico, aplicar de manera adecuada las estrategias para potenciar las capacidades matemáticas de los estudiantes.
- Por su principio educativo, contribuir al fortalecimiento profesional de los docentes para mejorar su práctica.

#### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Se encontraron dos limitaciones:

- Bibliográfica. La poca bibliografía sobre este tema en las instituciones educativas;
- Temporal. El tiempo que disponen los sujetos de investigación, para las encuestas, pero nada que haya impedido terminar esta investigación, coordinamos con la dirección, y recibimos gran apoyo de parte de ella, indicaron un día y hora para las encuestas en conjunto, y nos proporcionaron toda la información que se necesitaba.

## **Capítulo II.**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales.**

Huerta & Huaraca (2010) en su tesis titulada: *“Las inteligencias múltiples y el aprendizaje de las diversas áreas curriculares en los estudiantes del 4º y 5º ciclo de primaria del colegio experimental “Víctor Raúl Oyola Romero” de la Universidad Nacional de Educación, UGEL N°06*, señala que:

1. La inteligencia humana no es una, sino múltiple; y si uno de los objetivos de toda actividad educativa escolarizada es desarrollar estas inteligencias, y además suponiendo que el desarrollo de las diversas áreas curriculares, diseñados en el DCN, están orientadas al mismo objetivo; el presente trabajo busca comprobar la suposición sugerida. Para el presente estudio hemos escogido La I.E. “Víctor Raúl Oyola Romero” de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”. Se ha considerado 249 estudiantes del IV y V ciclo del nivel de Educación Primaria, del cual se tomó una muestra probabilística de 151 estudiantes.

2. El instrumento para recoger datos de inteligencias múltiples es el test que pertenece a la Unidad de Servicios Psicológicos de la UNE y los datos del rendimiento académico son las notas de las diversas áreas curriculares de dos bimestres del año académico 2010.
3. El presente estudio busca la correlación entre el resultado del test de cada inteligencia múltiple y la nota de cada área curricular, se ha obtenido los siguientes resultados.

La correlación entre la inteligencia Lógico matemático y el área curricular de matemática es baja (0,361) pero mayor que las otras correlaciones. Los resultados nos llevan a suponer que el trabajo que realizan los estudiantes en cada área curricular no está contribuyendo a desarrollar sus diversas inteligencias múltiples; los resultados deben sugerir hacer estudios con mayor población (p.88)

Ruiz (2012) en su tesis titulada: *“Competencia matemática según género en estudiantes de cuarto grado de una institución educativa del callao*, para optar el de grado académico de Maestro en Educación Mención en Psicopedagogía de la Infancia señala que:

1. El problema fundamental de las deficiencias en el área matemática radica en la escasa capacidad de razonamiento que muestran los niños y las niñas, lo cual se evidencia en las serias dificultades que éstos presentan para resolver problemas y operaciones matemáticas como lo demuestra en la evaluación de PISA del año 2001, Unidad de Medición de la Calidad Educativa (2001) en la cual el Perú participó quedando en el último lugar, tanto en lectura, matemática y en ciencias. Estos resultados son preocupantes pues evidencian que la gran mayoría de los estudiantes no ha logrado un desarrollo óptimo de las capacidades matemáticas elementales que son la base para construir nuevos aprendizajes. Este hecho es muy



alarmante pues el aprendizaje de la numeración y el cálculo aritmético básico debe producirse en un determinado momento del desarrollo evolutivo del niño. Si dicho aprendizaje no se concreta a tiempo será difícil que el estudiante pueda incorporarlo exitosamente, de tal manera que le permita utilizarlo con fluidez.

2. La presente investigación, es de tipo descriptivo comparativa, aborda el problema de la competencia matemática en los estudiantes del cuarto grado de primaria de una institución educativa del Callao, con el propósito de establecer si existen o no diferencias según género en el desempeño en dicha variable (p.1)
3. Concluyendo que los niños del cuarto grado evidencian mayor desarrollo de la competencia matemática en comparación a las niñas.

Aliaga (2010), en su tesis titulada: “Programa de juegos de razonamiento lógico para estimular las operaciones concretas en niños de segundo grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Particular Rosa de Santa María de la ciudad de Huancayo, para optar el grado académico de Magíster en Ciencias de la Educación Mención en Problemas de Aprendizaje señala que:

1. Los juegos de razonamiento lógico constituyen un medio eficaz, para el desarrollo cognitivo del niño y desarrolla sus capacidades relacionadas con operaciones mentales propias de la matemática. Constituyen un medio para que el niño conozca, comprenda y utilice los conceptos matemáticos, de forma más creativa y con menor esfuerzo. El educador que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar procesos didácticos que un programa de aprendizaje de las estructuras lógicas necesarias para el inicio de las matemáticas y de la comprensión lectora (p.53)
2. Con el desarrollo del trabajo de investigación se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante ¿Qué efectos tiene un programa de juegos de razonamiento

lógico para estimular las operaciones concretas? Con este fin se planteó el siguiente objetivo: determinar los efectos que se logran con la aplicación de un programa de juegos de razonamiento lógico en una muestra de estudiantes de la Institución Educativa Particular Rosa de Santa María. La hipótesis sostiene que la aplicación del programa mejoraría significativamente la etapa del desarrollo de las operaciones concretas de los niños. Con el fin de lograr el objetivo propuesto y demostrar la validez o no de la hipótesis planteada, se realizó un trabajo cuasi experimental, aplicando un diseño pre-experimental, con pre y pos test, en una muestra de 12 estudiantes de ambos sexos que estudiaban el segundo grado de educación primaria. Se aplicó una batería de pruebas psicopedagógicas “FORCAB”, para determinar el dominio de las destrezas intelectuales. Los resultados fueron analizados con la aplicación de la estadística descriptiva e inferencial, denominada Prueba de Rangos con signos de Wilconsin para dos muestras dependientes, prueba paramétrica equivalente a la de “t” student. El desarrollo de la investigación permitió aceptar la hipótesis alterna, es decir, demostrar que el programa de juegos de razonamiento lógico potencializaba y estimulaba, efectivamente, el desarrollo de los procesos cognoscitivos en la etapa de las operaciones concretas (p.11)

3. Concluyendo que el programa experimental de estimulación de los procesos cognoscitivos sí es efectivo para poder mejorar el desarrollo de las operaciones concretas en los niños de Educación Primaria (p.108)

Gutiérrez (2012) en su tesis titulada: *“Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del cuarto grado de primaria de una Institución Educativa - Ventanilla*, para optar el grado académico de Maestro en Educación Mención en Psicopedagogía de la Infancia señala que:

1. La resolución de problemas resulta ser una de las problemáticas que en las últimas décadas está siendo abordada con gran interés y preocupación por la investigación educativa. Para Gaulin (2005), hablar de problemas, implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata. La aparición del enfoque de resolución de problemas como preocupación didáctica surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo. La enseñanza desde esta perspectiva, pretende poner énfasis en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas; estos mecanismos no se observan en la actividad educativa de las instituciones de la comunidad.
2. La presente investigación es descriptiva correlacional. Tuvo como objetivo determinar si existe relación entre las estrategias de enseñanza y la resolución de problemas matemáticos según la percepción de los estudiantes del cuarto grado de una institución educativa de Ventanilla. La muestra que se utilizó fue no probabilística por disponibilidad, conformada por 120 niños cuyas edades fluctúan entre 8 y 10 años.

Los instrumentos usados fueron el Cuestionario sobre la percepción de las estrategias de enseñanza en el área curricular de matemática y el Test de resolución de problemas matemáticos (Ministerio de Educación, validados y adaptados por Cherres, 2011). Los resultados mostraron que existe una relación positiva baja entre las estrategias de inteligencia lógico matemático enseñanza en todas sus dimensiones y la

capacidad de resolución de problemas matemáticos, según la percepción de los estudiantes del Cuarto Grado de Educación Primaria de una Institución Educativa pública de Ventanilla (p. IX).

### **2.1.2. Antecedentes internacionales.**

Chacón y Mendoza (2007) en su tesis: “*Correlación de las inteligencias lógico-matemática y lingüística desde la teoría de las inteligencias múltiples* para optar el título de Magíster en Docencia en la Universidad de la Salle –Bogotá. Esta investigación fue realizada a la luz de la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, tuvo como objetivo identificar algunas características de las inteligencias lógico matemáticas y lingüísticas en un grupo de 147 estudiantes de grado décimo del I.S.B; además analizar las posibles relaciones existentes entre ellas. El trabajo se realizó en tres fases: en la primera fase se elaboraron los cuestionarios de caracterización de la inteligencia lógico-matemática y el de inteligencia lingüística en la versión de validación, para tal efecto se aplicó el cuestionario a 50 estudiantes de grado décimo, y se hizo el análisis correspondiente para producir los ajustes necesarios y así obtener el cuestionario de caracterización de las inteligencias en su versión final. En la segunda fase se aplicó el cuestionario final por cada inteligencia a los 147 estudiantes, los cuales estaban constituidos por tres secciones con 5 preguntas cada una. En la fase tres se procedieron al análisis de resultados, realizado de manera cualitativa y cuantitativa. Se hace un análisis cruzado de las inteligencias lógico-matemática y lingüística a partir de las secciones; de este último ejercicio se destaca la correlación hecha entre problemas lógicos y la pragmática, problemas lógicos y sintaxis, relaciones lógicas y pragmáticas, preguntas lógicas y semánticas, relaciones lógicas y pragmática. Estas últimas correlaciones son tomadas para el análisis por la dependencia mutua que hay entre y cada uno de estos componentes.

El estudio permite concluir la inteligencia lógico matemática y la inteligencia lingüística se relaciona de forma moderada principalmente en los componentes enunciados en el párrafo anterior. Igualmente se pudo constatar algunas características propias de las inteligencias lógico matemática y lingüística en los estudiantes de décimo grado del I.S.B. características que a juzgar por los resultados en algunos casos no han sido potenciados o desarrollados lo suficiente, hasta el punto de encontrarse un grado significativo de dificultad.

Cerda (2012) en su tesis titulada: *“Inteligencia lógico-matemática y éxito académico: un estudio psicoevolutivo”*, para optar el Grado de doctorado en la Universidad de Córdoba; señala que, al intentar examinar los factores o variables asociadas a una competencia matemática transversal asociada al desempeño o éxito en el área de las matemáticas, como lo es la inteligencia lógica. Los hallazgos de nuestro trabajo preliminar respecto de esta variable permiten señalar que los niveles de inteligencia lógica están significativa y positivamente asociados con un buen desempeño académico en matemáticas y con el rendimiento académico general y que, además, se constatan diferencias significativas en las medias al comparar grupos por género, edad y dependencia administrativa (Cerda, 1994; Cerda, 2010; Cerda, Pérez y Flores, 2010; Cerda, Ortega, Pérez, Flores y Melipillán, 2010). Estos antecedentes permiten justificar su valor como variable dependiente, examinando ahora especialmente en aquellas variables o factores ligados al desempeño en matemáticas.

Acosta (2010) en su tesis titulada: *“Elaboración de una guía metodológica para el desarrollo de la inteligencia lógico matemática en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela “Juan Montalvo “de la provincia Pichincha Cantón Rumiñahui “*, para optar el Título de Licenciada en Ciencias de la Educación en la Universidad Técnica de Cotopaxi de Latacunga-Ecuador; afirma que: el hombre puede conocer el mundo de ocho modos

diferentes explotando las inteligencias existentes una de ellas es a través de la inteligencia lógico matemática, donde los individuos se diferencian en la intensidad de estas y en las forma de combinarlas para llevar a cabo diferentes labores, para solucionar problemas diversos y progresar en distintos ámbitos (p. vii) y llega a las siguientes conclusiones:

- Un maestro que quiere desarrollar destrezas de pensamiento lógico matemático no puede ser un maestro tradicional. No es un transmisor de conocimientos sino un estimulador y un guía para ayudar a los niños, el educador debe comprender como piensan los niños, para lograrlo debe poseer una base teórica y práctica, y ser muy creativo.
- Determinamos que la función de la escuela en la actualidad ha cambiado mucho, por todos los avances tecnológicos y sociales que han ido sucediendo con el paso del tiempo, hoy su mayor objetivo es la formación de los niños que asisten a la institución, en un mayor desarrollo de sus capacidades para afrontar, decidir, los distintos aspectos y situaciones que se presenten.
- Importante es poder facilitar con el presente trabajo de investigación, la posibilidad de desarrollo y estimular esta capacidad como es la lógica matemática que muchas veces se creía privilegio de pocos; permitiendo que el asistir a clases sea un momento placentero y lleno de beneficios para todos los infantes (p.31).

Arreguín (2009) en su tesis titulada: “ *Competencias matemáticas usando la técnica de Aprendizaje Orientado en Proyectos* ,para optar el Título de Maestría en Educación en el Tecnológico Monterrey; Señala que:1) La investigación tuvo como objeto analizar el desarrollo de las competencias matemáticas:planeamiento y resolución de problemas ,comunicación y argumentación ,con alumnos de segundo grado de secundaria para identificar cómo impacta la técnica de aprendizaje orientada en proyectos como diseño instruccional innovador para mejorar los aprendizajes matemáticos de los

estudiantes; dicho estudio forma parte de la línea de investigación modelos y procesos innovadores en la enseñanza aprendizaje, el cual se llevó a cabo en una institución de la Ciudad San Luis Potosí y giró en torno a la pregunta de investigación ¿Cómo un diseño instruccional innovador basado en la técnica POL favorece el desarrollo de tres competencias matemáticas (planteamiento y resolución de problemas, comunicación y argumentación) mejorando con ello los aprendizajes matemáticos en estudiantes de segundo grado de educación secundaria?.

2) La metodología utilizada fue el estudio de casos múltiples, bajo el paradigma cualitativo. La recolección de datos se llevó a cabo a través de la bitácora, cuestionario, entrevistas y análisis de proyectos aplicados a los estudiantes de secundaria.

3) Los hallazgos del estudio muestran el desarrollo de las competencias matemáticas para el planteamiento y resolución de problemas, la comunicación y argumentación a través de implementación de la técnica de aprendizaje orientadas en proyectos (POL), como diseño instruccional innovador, además de la influencia positiva de la técnica POL, las competencias matemáticas de los estudiantes se desarrollaron al resolver problemas de su interés y contexto, poniendo en juego un conjunto de capacidades como identificar, plantear y resolver problemas; explicando, justificando y demostrando (p.vi)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. La inteligencia lógico matemático.**

Gardner (1943) define: a la inteligencia lógica matemática como aquella que comprende las habilidades y capacidades necesarias para manejar números y razonar correctamente en operaciones de tipo matemático.

Ciertos estudiantes no aprenden ciencias exactas, porque no saben relacionar los conocimientos que se proporcionan en la escuela (leyes, teoremas, formulas) con los

problemas que se presentan en la vida real. Consideramos que si los estudiantes saben lógica matemática pueden relacionar estos conocimientos, con los de otras áreas para de esta manera crear conocimiento.

La lógica estudia la forma del razonamiento, es una disciplina que por medio de reglas y técnicas determina si un argumento es válido. La lógica es ampliamente aplicada en la filosofía, matemáticas, computación, física.

En la filosofía para determinar si un razonamiento es válido o no, ya que una frase puede tener diferentes interpretaciones, sin embargo, la lógica permite saber el significado correcto. En los matemáticos para demostrar teoremas e inferir resultados matemáticos que puedan ser aplicados en investigaciones. En la computación para revisar programas. En general la lógica se aplica en la tarea diaria, ya que cualquier trabajo que se realiza tiene un procedimiento lógico, por el ejemplo; para ir de compras al supermercado una ama de casa tiene que realizar cierto procedimiento lógico que permita realizar dicha tarea. Si una persona desea pintar una pared, este trabajo tiene un procedimiento lógico, ya que no puede pintar si antes no prepara la pintura, o no debe pintar la parte baja de la pared si antes no pintó la parte alta porque se mancharía lo que ya tiene pintado, también dependiendo si es zurdo o derecho, él puede pintar de izquierda a derecha o de derecha a izquierda según el caso, todo esto es la aplicación de la lógica.

La lógica es pues muy importante; ya que permite resolver incluso problemas a los que nunca se ha enfrentado el ser humano utilizando solamente su inteligencia y apoyándose de algunos conocimientos acumulados, se pueden obtener nuevos inventos innovaciones a los ya existentes o simplemente utilización de los mismos.

La mayoría de los niños creen que las matemáticas son algo difícil y aburrido. Esto parece constatarse con el paso de los años, ya que, en el colegio, las matemáticas suelen ser una de las asignaturas que los estudiantes suspenden con mayor frecuencia.



La inteligencia lógica matemática implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis etc., (Howard Gardner “Inteligencias Múltiples”, 1943) es decir el razonamiento lógico. Esta inteligencia está más desarrollada en los contadores, matemáticos, programadores de computadora, analistas de sistemas o personas quienes emplean los números y el razonamiento de manera efectiva.

Incluye:

- Cálculos matemáticos.
- Pensamiento numérico.
- Solucionar problemas, para comprender conceptos abstractos.
- Razonamiento y comprensión de relaciones.

Para Gardner (1995) el crecimiento de la inteligencia sigue una trayectoria evolutiva, que en el caso de la inteligencia lógico-matemática empieza siendo una habilidad que se puede modelar en la primera infancia para pasar a un aprendizaje simbólico en los primeros años y que tras los años escolares alcanza su máxima expresión en profesiones como matemática, científica, contable o cajero.

La inteligencia lógico matemática según Blanco, Hilbert (2011) contribuye a:

- Desarrollo del pensamiento y de la inteligencia.
- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

Pérez, Beltramino & Cupani. (2003) describe a la inteligencia lógico matemática como la herramienta que se utiliza para el cálculo, la medición, para efectuar operaciones

aritméticas o algebraicas y representar abstracciones y realidades mediante conceptos numéricos.

Científicos, matemáticos, ingenieros, informáticos y contables son algunos de los roles finales de personas que demuestran manejar bien los mecanismos implícitos en esta inteligencia.

#### ***2.2.1.1. Perfil del matemático.***

Lo que caracteriza al matemático es:

- Amor por trabajar con la abstracción
- Absolutamente rigurosos y escéptico en forma perenne
- Considerable libertad especulativa: uno puede crear cualquier clase de sistema que se desee, pero debe estar adecuada a la realidad física.
- Creencia de que puede lograr un resultado que sea del todo nuevo, un resultado que cambie la manera en que otros consideren el orden matemático.
- Emocionarse ante la solución de un problema que durante mucho tiempo se ha considerado irresoluble, o inventar un nuevo campo de las matemáticas, descubrir un elemento en los cimientos de las matemáticas o encontrar relaciones entre campos que de otra manera son ajenos a las matemáticas.

La inteligencia lógico-matemática ha sido de singular importancia en la historia del Occidente, y esa importancia no da señales de disminuir. Ha sido de menor importancia en otras partes, y de ninguna manera es seguro que continúen las presentes "tendencias unificadoras" Me parece que es mucho más pertinente pensar que la habilidad lógico matemática es una de un conjunto de inteligencias: una habilidad preparada poderosamente para manejar determinadas clases de problemas, pero en ningún sentido superior, o en peligro de abrumar, a las otras.

### ***2.2.1.2. Pensamiento lógico matemático.***

El pensamiento lógico matemático, es generosamente abstracto y debe ser inicialmente trabajado con elementos concretos, de esta manera puede manifestarse en las personas. Es decir, solo lo que tocamos, manipulamos o percibimos de forma concreta, puede generar pensamientos abstractos que determinan cálculos y razonamientos lógicos, aprendizajes de nivel superior, que únicamente pueden llevarse a cabo bajo experiencias concretas, pues así lo señala Antunes, quien manifiesta:

La inteligencia lógica matemática se desarrolla en relación del sujeto con el mundo de los objetos, esta forma de inteligencia se manifiesta en la capacidad para el cálculo, en la capacidad de distinguir la geometría en sus espacios o en el descanso que sienten resolviendo rompecabezas que requieren de pensamiento lógico (p.26).

La lógica matemática debe gestarse a la luz de operaciones simples y manipulables las cuales forjen un aprendizaje con bases sólidas que avizoran el éxito o el fracaso de aprendizajes posteriores. Ningún aprendizaje de alto nivel, puede transferirse al plano abstracto sin antes haber sido elaborado en un espacio concreto y con elementos manipulables.

Las diferentes capacidades que se desarrollan en el pensamiento lógico matemático son los elementos fundamentales para trabajar otros tipos de pensamiento, puesto que en este pensamiento se establecen las capacidades para el cálculo, razonamiento, resolución de problemas, que estarán también implícitos en otros tipos de pensamiento que el ser humano puede generar. Por ello, se reivindica la importancia de partir del saber concreto para alcanzar un saber abstracto.

No es fácil entender todo cuanto el pensamiento lógico matemático puede abarcar y menos aún podemos determinar con exactitud cómo funciona este tipo de pensamiento;

pero, lo que, si sabemos, es que el responsable de planificar, programar y elaborar conceptos o ideas para facilitar una respuesta acertada, es el pensamiento lógico matemático.

Hoy por hoy, la sociedad en el ámbito tecnológico ha avanzado a pasos agigantados. Se ha apropiado de nuevos y renovados descubrimientos que los ha desarrollado a través de sus formas de pensamiento y entre ellas la lógica matemática es sin lugar a dudas, la que ha generado estos grandes avances que son de considerable utilidad para todos los seres humanos. Por su lado Piedad Londoño señala:

El desarrollo del pensamiento lógico-matemático es considerado en la actualidad como uno de los ejes transversales que dan forma al sistema curricular. Es uno de esos factores imprescindibles para responder efectivamente ante las exigencias culturales, científicas y tecnológicas de la sociedad contemporánea (p.3).

Considerando las últimas líneas que cita Piedad Londoño, este tipo de pensamiento es indispensable en los seres humanos, pues al apropiarse de la lógica y los razonamientos de alto nivel, nos apropiamos también de la posibilidad de responder adecuadamente a las exigencias de nuestra cultura.

Es de saberse también, que debido a la complejidad que posee este tipo de pensamiento, se lo ha establecido como el pensamiento de los científicos, así lo señala Ana Rodon quien sostiene:

La inteligencia Lógico-Matemática es la capacidad de entender las relaciones abstractas. La que utilizamos para resolver problemas de lógico y matemáticas. Es la inteligencia que tienen los científicos. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que nuestra cultura ha considerado siempre como la única inteligencia (p.18).

Como lo cita Ana Rodon, este tipo de pensamiento se lo atribuye a los “científicos”, y a las personas que les agrada enfrentarse con lo lógico y los razonamientos de alto nivel. Por ello hay quienes señalan que la lógica matemática es el único tipo de pensamiento de mayor importancia, puesto que los otros tipos de pensamiento, para algunos entendidos, no tienen la misma relevancia.

Antunes por su parte señala: “Entre todas las inteligencias, indiscutiblemente la lógico-matemática y la verbal son de mayor prestigio” (29). Quizá el pensamiento lógico matemático es trascendental para los aspectos antes señalados, pero consideremos también que el ser humano no es solamente lógico o matemático, es un ser integral que se encuentra constituido por varios elementos que lo definen como tal, pues su capacidad de amar o de sentir no puede ser “medido” o “razonado”.

Sandra Schneider, propone:

La habilidad lógico matemática permite que, de manera casi natural, las personas utilicen el cálculo, las cuantificaciones, consideren proposiciones o establezcan o comprueben hipótesis para resolver problemas de la cotidianidad. Estas personas piensan por razonamientos y aman comparar, clasificar, relacionar cantidades, utilizar el pensamiento analógico, cuestionar, experimentar y resolver problemas lógicos (p.29).

Esta definición pone en juego algunas de las habilidades generadas por el pensamiento lógico matemático, que serán desarrolladas más adelante.

Autores como Gorriz Bárbara, Marcela Jyuhanang, Sarintra, se inclinan con definiciones más exactas dentro del pensamiento lógico matemático y señalan: “La inteligencia lógico matemática es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente” (p.23).

Esta definición considera una utilización correcta de los números y ensambla también el adecuado uso del razonamiento. Sin embargo, al pensamiento lógico matemático no solo le corresponden números o razonamientos, pues trasciende aún más, puesto que busca hacer que el individuo examine, analice, interprete, avizore, percibe todo cuanto le rodea, por ello conjuga la lógica y la matemática. Entonces surge una pregunta vital ¿Por qué hablamos de inteligencia lógico matemática y no de inteligencia matemática? Williard Quine, citado por Celso Antunes responde a esta interrogante:

La lógica está envuelta en afirmaciones, al nivel en que las Matemáticas trabajan con entidades abstractas, pero, en niveles más elevados, el razonamiento lógico lleva a las conclusiones matemáticas. La lógica sería algo así como las Matemáticas adultas, y las capacidades de las segundas no dispensan las abstracciones de la primera (29).

En sí, el pensamiento es lógico; pero la matemática necesita de la lógica, así como la lógica de la matemática, no podrían gestarse operaciones matemáticas sin un ingrediente lógico, los pensamientos matemáticos deben ser razonablemente lógicos. Por ello se considera al pensamiento lógico matemático como el pensamiento más complejo en cuanto a la estructuración, según Gardner, citado en el módulo de “Inteligencias Múltiples y Currículo Oculto”, se expresa de cuatro competencias y habilidades.

1. Habilidad de poder manejar una cadena de razonamientos en forma de supuestos, proposiciones y conclusiones.
2. Capacidad para darse cuenta de que las relaciones entre los elementos de una cadena de razonamientos de este tipo determinan el valor de estas.
3. Poder de abstracción: en lógica consiste en una operación de elaboración conceptual, y en matemática es un proceso que comienza con el concepto

numérico, pasa luego al concepto de dimensión variable y llega en su nivel más alto a la función de las variables.

4. Actitud crítica, consiste en que un hecho puede ser aceptado cuando ha sido posible su verificación empírica.

### ***2.2.1.3. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.***

Tomando como base al psicólogo suizo Jean Piaget, los niños aprenden el pensamiento lógico matemático al interaccionar con los objetos a su alrededor, se debe de buscar actividades de acuerdo con técnicas atractivas para que los niños descubran e interactúen con las matemáticas de forma lúdica.

Para romper con el esquema que el estudio de la matemática es difícil, los docentes deben de corregir esta concepción, contribuyendo al desarrollo de un pensamiento lógico matemático en sus alumnos.

De acuerdo con Cañas Gutiérrez, menciona que, en esta parte, el docente juega un papel relevante, pues debe de prepararse de manera adecuada, soportado por la teoría actualizada para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de sus alumnos de acuerdo a las condiciones concretas que tiene en el aula.

Buscando que sean los propios alumnos de la forma más posible, los que sean que descubran los conocimientos, el docente además de estar bien preparado debe de ser paciente, no todos los alumnos avanzan igual, por ende, los resultados deben de ir acorde a los esfuerzos propios de cada alumno.

Así mismo, hay que lograr que el alumno adopte una posición activa en el aprendizaje, insertándolo en la elaboración de la información, en su remodelación, aportando sus criterios en el grupo, planteándose interrogantes, aportando diferentes vías

de solución, argumentando sus puntos de vista, etc., lo que le conduce a la producción de nuevos conocimientos o a la remodelación de los existentes.

Lo anterior garantiza niveles superiores en cuanto a la formación de motivaciones e intereses por el estudio, que son unos de los aspectos más importantes para elevar la calidad del aprendizaje.

El tiempo, otro factor preponderante, se debe de dedicar y aplicar a los esfuerzos para que los alumnos lleguen a dominar los conceptos al nivel que se exige para su grado. Para lograr esto se debe de proponer ejercicios y problemas suficientes sin recargar a los alumnos, para evitar cierto desánimo por el exceso de trabajo, así como mantenerlos motivados, de acuerdo con esto, las actividades deben de ser lúdicas, atractivas, divertidas y que cumplan los objetivos establecidos en la planeación del docente.

Actividades como clasificar objetos de acuerdo a su tamaño, forma o color, reconocer figuras geométricas, deducir reglas, operar con conceptos abstractos, resolver problemas (rompecabezas, puzzles, problemas matemáticos o lingüísticos), realizar experimentos y relacionar conceptos mediante mapas mentales, forma parte de la gama de estrategias y/o técnicas con las que se cuenta para un buen desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños.

Por consiguiente ¿que se esperaría como resultado de tales esfuerzos? Pues que los niños tendrían cualidades tales como: pensar en forma numérica o en términos de patrones y secuencias lógicas, en su pubertad evidenciarán una gran capacidad para pensar de forma altamente abstracta, analizarán con facilidad planteamientos y problemas, en sus años de estudio superior destacan su habilidad para hacer cálculos numéricos, estudios estadísticos y presupuestos económicos.



#### **2.2.1.4. Destreza matemática.**

La razón que justifica la oferta de esta materia es facilitar el dominio de las destrezas básicas relacionadas con las matemáticas. Las destrezas fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas son: resolver problemas, comunicarse matemáticamente y demostrar sus habilidades para razonar:

- Resolver problemas. Alguien que sabe resolver problemas es quien cuestiona, encuentra, investiga y explora soluciones a los problemas; quien demuestra la capacidad para persistir en busca de una solución; quien comprende que puede haber varias maneras de encontrar una respuesta; y quien aplica las matemáticas con éxito a las situaciones de la vida cotidiana. Usted puede alentar a su niño a desarrollar un alto nivel de capacidad para resolver problemas al incluirlo en las actividades rutinarias que requieren el uso de las matemáticas—por ejemplo, medir, pesar, estimar costos y comparar precios de las cosas que quiere comprar.
- Comunicarse matemáticamente. Esto significa utilizar el lenguaje matemático, los números, las tablas o símbolos para explicar cosas y explicar el razonamiento utilizado para resolver un problema de cierta manera, en vez de únicamente dar la respuesta. También significa escuchar cuidadosamente para entender las diversas maneras en que otras personas razonan. Usted puede ayudar a su niño a comunicarse matemáticamente al pedirle que explique lo que debe hacer para resolver un problema matemático o cómo llegó a la respuesta correcta. Usted puede pedir que su niño haga un dibujo o un diagrama para demostrar su método para encontrar su respuesta.
- Habilidades para razonar. La capacidad para razonar matemáticamente significa poder pensar lógicamente, ser capaz de discernir las similitudes y diferencias en objetos o problemas, poder elegir opciones sobre la base de estas diferencias y

razonar sobre las relaciones entre las cosas. Usted puede fomentar en su niño la capacidad para razonar matemáticamente al hablarle con frecuencia sobre estos procesos mentales.

#### ***2.2.1.5. El desarrollo de destrezas matemáticas en los niños***

##### **Destreza matemática**

Cuando los niños asisten a la escuela, reciben lecciones formales en lectura, escritura y aritmética. Pero la aritmética — la suma, resta, multiplicación y división de los números — no es más que un elemento de la utilización más amplia de la matemática.

La matemática ayuda a los niños a desarrollar habilidades de pensamiento y de resolución de problemas. Así como el cerebro viene "programado" para aprender y utilizar el lenguaje, el aprender y utilizar conceptos matemáticos también forman parte de la naturaleza humana.

Los niños son aventureros, conforme empiezan a gatear y caminar para explorar su ambiente, manejan objetos y observan los diferentes tamaños, colores y texturas de sus juguetes. De manera totalmente natural, empiezan a formarse ideas acerca de su ambiente y, al hacerlo, aprenden los aspectos básicos de las matemáticas.

A través del juego nuestros pequeños aprenden a:

- Agrupar y clasificar: agrupar objetos que tienen características en común, p. ej., su tamaño, forma y otros aspectos.
- Reconocer números: contar y luego comprender el significado de los números.
- Explorar el espacio: ver y explorar la manera en que las formas y las cosas se acoplan.

- Reconocer formas: conocer e identificar las formas básicas — cuadrados, círculos, triángulos.
- Reconocer secuencias: poder adivinar el elemento que sigue en una secuencia de objetos.
- Estimar/pronosticar: adivinar cantidades, distancias, la manera en que una cosa puede afectar otra (p. ej., si un objeto pesado se hunde más rápido que un objeto ligero).
- Medir: comprender que un objeto puede utilizarse para describir o representar otro, a la vez que aprenden los conceptos de alto, bajo, pesado, liviano, mitad.
- Comprender el concepto del tiempo: pasado y presente, con frases como "más tarde", "esta noche", "mañana," "ayer", "dentro de 10 minutos", indicar la hora.

Estas destrezas "pre-matemáticas" forman la base para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria y en niveles académicos más altos.

### **La lógica matemática**

Es una parte de la lógica y las matemáticas, que consiste en el estudio matemático de la lógica y en la aplicación de este estudio a otras áreas de las matemáticas. La lógica matemática tiene estrechas conexiones con las ciencias de la computación y la lógica filosófica.

La lógica matemática estudia los sistemas formales en relación con el modo en el que codifican nociones intuitivas de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones y computación.

La lógica matemática no es la «lógica de las matemáticas» sino la «matemática de la lógica». Incluye aquellas partes de la lógica que pueden ser modeladas y estudiadas matemáticamente.

Por medio del razonamiento superamos los datos que nos llegan por los sentidos y alcanzamos nociones de carácter universal y abstracto. Al plantearse un problema podemos resolverlo mediante conceptos abstractos gracias al razonamiento el hombre pudo comprender la naturaleza y crear la ciencia y la técnica. Cada logro, a su vez, es el punto de partida de otros razonamientos, lo cual forma una cadena de descubrimientos que contribuye al progreso humano. Para que el razonamiento lleve al progreso hay que articularlo correctamente, pero no siempre se razona bien, y esos desvíos han llevado a numerosos errores.

La ciencia que determina las estructuras de razonamiento válido se llama lógica. Esta ciencia se propone la coherencia o validez del pensamiento ya que el pensamiento válido es la base de todas las ciencias.

El avance vertiginoso de las ciencias y la tecnología nos impacta y sorprende día a día; en la actualidad, todo campo del saber está conectado con la matemática; ésta, con su lenguaje y su metodología atraviesa distintas disciplinas contribuyendo a su desarrollo.

### **Problema matemático**

Pólya (1981), define un problema como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere, o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular. En nuestro medio, el Ministerio de Educación (2005), conceptualiza un problema matemático como una situación significativa de contenido matemático que implica una dificultad cuya solución requiere de un proceso de reflexión, búsqueda de estrategias y toma de decisiones. Además, el Ministerio de Educación (2006), también señala que “un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos

permitan solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos” (p. 7). Un problema puede ser una pregunta, el cálculo de una operación, la localización de un objeto o la organización de un proceso; se necesita una solución cuando no se tiene un procedimiento conocido para su atención.

Coincide con esta posición Villarroel (2008), para quien problema es una situación que no puede ser resuelta de inmediato a través de la aplicación de algún procedimiento que el estudiante ha conocido, y tal vez incluso ejercitado, previamente.

También Echenique (2005, citado en Cruz, 2009), indica que “un problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone, en principio de un camino rápido y directo que lo lleve a la solución” (p.3).

Para Alonso y Martínez (2005, citados en Villalobos, 2008), un problema matemático es: Una situación matemática que contempla tres elementos: objetos, características de esos objetos y relaciones entre ellos; agrupados en dos componentes: condiciones y exigencias relativas a esos elementos; y que motiva en el resolutor la necesidad de dar respuesta a las exigencias o interrogantes, para lo cual deberá operar con las condiciones, en el marco de su base de conocimientos y experiencias. (p. 39).

A partir de las definiciones señaladas, se puede afirmar que: todo problema matemático debe representar una dificultad intelectual y no sólo operacional, es decir, debe significar un real desafío para los estudiantes. Debe ser motivante y contextual, o sea, se debe dar en una variedad de contextos, en distintas formas de representación de la información y en lo posible que sean resueltos por más de un modelo matemático. Debe tener muchas formas de solución, es decir, puede estar sujeto a conocimientos previos, experiencias, tener una dificultad no tan sólo algorítmica, sino también del desarrollo de habilidades cognitivas.

### **Componentes de un problema matemático**

De acuerdo con Mayer (1993), los problemas matemáticos tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos:

- Las metas, constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problemas con metas bien definidas. Por el contrario, los problemas de la vida real pueden tener metas no tan claramente definidas.
- Los datos, consisten en la información numérica o verbal disponible con que cuenta el estudiante para comenzar a analizar la situación problema. Al igual que las metas, los datos pueden ser pocos o muchos, pueden estar bien o mal definidos o estar explícitos o implícitos en el enunciado del problema.
- Las restricciones, son los factores que limitan la vía para llegar a la solución, de igual manera, pueden estar bien o mal definidas y ser explícitas o implícitas.
- Los métodos, en la actividad diaria, el docente debe planificar las acciones educativas para no caer en la improvisación. Esta planificación requiere prever medios y materiales, competencias, capacidades y lo más importante es prever el método con que se va a enseñar. Para Pachas (1997):

Con el método se conciben y preconocen planes para lograr objetivos, se eliminan improvisaciones, se economizan esfuerzos, se sistematizan los conocimientos, se facilita el aprendizaje, se logra el hallazgo de la verdad en forma lógica y ordenada, se orientan los medios, los instrumentos para lograr la creación de nuevas imágenes, la mejor utilización de las potencialidades del estudiante de los recursos existentes y se afianzan los hábitos de estudio, de investigación, de experimentación. (p.3)

Los métodos de enseñanza e investigación no sólo contienen los pasos o reglas flexibles a seguir, sino que además suelen contener los motivos por los que se dan tales o cuales pasos, o se adoptan tales o cuales reglas. O dicho de otro modo, los principios psicológicos y/o sociológicos en que se apoyan.

Pujol y Fons (1981), afirman que “ningún profesor enseña bien si sus alumnos no aprenden. De nada sirve que él crea que enseña bien si sus alumnos no alcanzan los objetivos de conocimientos o comportamientos que él esperaba” (p.18). En la clase, el maestro puede utilizar diferentes métodos, los ya existentes, crear otros, unir varios de ellos, etc., pero cada método persigue algo positivo. El método se debe elegir en función al alumno y su aprendizaje, que se adecúe a sus características necesidades e intereses.

### **Resolución de problemas**

La capacidad de resolución de problemas es de suma importancia por su carácter integrador, ya que implica encontrar un camino que no se conoce de antemano, es decir, una estrategia para encontrar una solución, requiriendo de saberes previos y capacidades. Rico (1988, citado en Contreras, 2005) plantea:

La resolución de problemas juega un papel trascendental en esta nueva aproximación a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. De hecho, se espera que el estudiante construya su conocimiento matemático al enfrentar, dentro del contexto social del salón de clase, problemas para los que no conoce de antemano una estrategia de solución apropiada, lo suficientemente complejos para significar un reto y que ponen en juego un conocimiento matemático relevante. (p. 28)

Además de lo anterior, la resolución de problemas en la educación matemática resulta natural como característica interna de la misma matemática. Según el Ministerio de

Educación (2006), resolver un problema matemático es “encontrar una solución de contenido matemático, a través de procesos de reflexión y toma de decisiones” (p. 78). De acuerdo con la propuesta pedagógica del Ministerio de Educación, “se hace notar que la resolución de un problema puede servir de contexto para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de otras capacidades”.

Ministerio de Educación (2005). Los contextos de los problemas pueden variar desde las experiencias familiares o escolares de los alumnos hasta las aplicaciones científicas, por tanto, deben integrar múltiples temas, pero dando especial énfasis a los problemas cuya resolución les permita conectar ideas matemáticas; así pueden identificar conexiones matemáticas en otras áreas, posibilitando que se den cuenta de su utilidad e importancia en la vida (p27).

A través de la resolución de problemas, según dicha propuesta pedagógica, se crean ambientes de aprendizaje que permiten la formación de personas autónomas, críticas, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de constancia, curiosidad y confianza que les servirán en su quehacer cotidiano. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas como la creatividad y procesos cognitivos de orden superior como la inferencia. De manera que resolver problemas constituye el eje principal del trabajo en matemática.

De acuerdo con el Ministerio de Educación (2005), el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas ayudará a que los estudiantes construyan sus conocimientos matemáticos, desarrollando capacidades para:



- Modelar, que significa asociar a una situación no matemática una expresión u objeto matemático que represente determinadas relaciones o características consideradas relevantes para la solución de un problema.
- Formular, que significa elaborar un enunciado o el texto de un problema a partir de situaciones de la vida real y a partir de contextos matemáticos.
- Seleccionar, es decir, elegir una alternativa de respuesta para una pregunta o elegir una estrategia para hallar la solución de un problema.
- Aplicar, que consiste en ejecutar un procedimiento o estrategia en base a conceptos matemáticos y propiedades de relaciones matemáticas, para responder a una pregunta o encontrar la solución de un problema. Comprende la realización de operaciones numéricas.
- Verificar, que significa controlar el proceso seguido para encontrar la solución de un problema, evaluando la validez de cada uno de los procedimientos matemáticos utilizados. (p. 28).

De acuerdo a Palacio y Sigarreta (2000), el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los siguientes elementos: una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea, un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema; el solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos y opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas.

Esta definición es coincidente con lo planteado por Villarroel (2008), quien señala que “la resolución de problemas es una actividad compleja que pone en juego un amplio conjunto de habilidades y que incluye elementos de creación debido a que, la persona

carece de procedimientos razón, el desarrollo de la capacidad para resolver problemas es un proceso largo que requiere de una orientación permanente por parte del docente. Es necesario organizar los procesos de enseñanza de modo que se logre un trabajo sistemático orientado a que los estudiantes internalicen las distintas etapas de la resolución de problemas.

Para Villarroel (2008), el proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se conocen. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. Por esta razón, el docente debe prestar especial atención a que el enunciado del problema está siendo debidamente comprendido. En este sentido, resultan muy útiles preguntas del tipo: ¿A qué se refiere el problema? ¿Podrías contarlo con tus propias palabras? ¿Qué nos están preguntando? ¿Qué información se conoce que puede ayudar a resolver el problema? Solo cuando se tenga la seguridad de que los estudiantes han comprendido claramente el enunciado del problema se puede continuar.

Luego de comprender el contenido del problema, comienza la búsqueda de una estrategia para su resolución. Aquí se trata de ver la relación que existe entre la información que se desea obtener y los datos o información de que se dispone y determinar cuál o cuáles de estos datos se podrían utilizar para llegar a la solución con ayuda de alguna herramienta matemática. Es importante destacar, según indica Villarroel (2008), que la determinación de la estrategia de solución constituye la etapa más compleja dentro del proceso de resolución de un problema ya que exige tener claridad respecto del contenido del problema, identificar la información conocida relevante y eventualmente la información que podría ser necesaria pero que no se tiene a mano, manejar el significado

de los conocimientos matemáticos disponibles, establecer relaciones entre lo que se desea saber y lo que ya se conoce o se puede averiguar, y seleccionar las herramientas matemáticas más apropiadas.

En los estudios realizados por Silva (2009), se afirma que la resolución de problemas matemáticos “constituye una actividad privilegiada para introducir a los estudiantes en las formas propias del quehacer de las matemáticas. Lograr que los alumnos desarrollen estructuras de pensamiento que le permitan matematizar; es una de las principales metas de la enseñanza matemática actual” (p. 8). Tal experiencia debe permitir al alumno manipular objetos matemáticos, activar su capacidad mental, ejercitar su creatividad y reflexionar sobre su propio aprendizaje (metacognición) al tiempo que se prepara para otros problemas con lo que adquiere confianza en sí mismo. Ella refiere que la resolución de problemas se da en tres aspectos:

La resolución como contexto: donde los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, como una justificación para enseñar, motivar o desarrollar actividades. Ello implica una interpretación y aplicación mínima.

Resolver problemas para el desarrollo de habilidades: propuesta que invita a la resolución de problemas no rutinarios, para el logro de una habilidad de nivel superior, adquirido luego de haber resuelto problemas rutinarios. Las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados, para que las técnicas puedan ser dominadas.

Resolver problemas como sinónimo de "hacer matemática": la estrategia asume que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en visualizar problemas y soluciones.

Esta última aplicación es la que reúne los requisitos adecuados, se trata pues de hacer matemática en estricto sentido. Actualmente se recomienda plantear situaciones problemáticas desde el principio, para activar el interés y la mente del estudiante. Esta posición coincide con la tercera situación descrita por Vilanova (2001, citado en Silva, 2009), es decir la resolución de problemas como sinónimo de hacer matemáticas. Y, es preciso tener presente que para matematizar es necesario trabajar a partir de la realidad para dar significado a las situaciones, apoyados de los conceptos, esquemas y relaciones matemáticas.

Concretamente, se puede afirmar que resolver problemas matemáticos más allá de un procedimiento, exige “vivir” las matemáticas, creando espacios de encuentros entre lo abstracto y lo real. Aplicar las matemáticas a contextos y situaciones cercanas, reales, laborales y científicas, permite considerarla como una herramienta útil y formadora. Trabajar las matemáticas como un todo no fragmentado y valorar su utilidad dentro y fuera de la escuela, promueve la aplicación de procedimientos genéricos (observar, manipular, experimentar, relacionar y usar diferentes lenguajes) y procedimientos conceptuales específicos de resolución de problemas a favor del aprendizaje (técnicas de cálculo, de medidas y de representación geométrica).

### **¿Cómo ayudar a los estudiantes para que resuelvan problemas?**

La resolución de problemas requiere una serie de herramientas y procedimientos como comprender, relacionar, analizar, interpretar, explicar, entre otros. Se apela a todos ellos desde el inicio de la tarea matemática, es decir, desde la identificación de la situación problemática hasta su solución. Es necesario ayudarlos a transitar por las fases que se requiere para llegar a la solución del problema, generar un ambiente de confianza y participación en clase, y hacer una evaluación sistemática de sus esfuerzos. No perder de

vista que lo principal no es llegar a la "solución correcta", sino posibilitar el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes para resolver problemas.

Las fases que se pueden distinguir para resolver un problema, son:

1. Comprensión del problema
2. Diseño o adaptación de una estrategia
3. Ejecución de la estrategia
4. Reflexión sobre el proceso de resolución del problema.

### **2.2.2. Competencias matemáticas.**

La competencia matemática es la habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él Godino (2000). Para dar respuestas a los problemas matemáticos que se presente en su vida, los alumnos deberán emplear los conocimientos adquiridos en su formación académica, así un niño de educación primaria debe lograr el planteamiento y la solución de problemas concretos. Fuenlabrada (2001) indica que cuando el alumno desarrolla operaciones aritméticas, no es una simple utilización de símbolos, es un proceso consistente en una serie de sub operaciones jerarquizadas, consecutivas. Si el estudiante no pone en juego o utiliza sus habilidades en numeración, cálculo o razonamiento, se pierde en la confusión de operaciones particulares y deviene el fracaso.

Por lo tanto, hay que construir en el alumno sus capacidades matemáticas para potenciar sus competencias.

Alsina (2006) explica que las competencias matemáticas es el significado dado a la actividad matemática por parte del alumno, lo que hace con la tarea para resolverla será diferente si las actividades son el tipo de formulación, representación, resolución

comunicación de problemas matemáticos a partir de una situación, esto determina en el alumno competencia matemática. Este autor, habla de tres elementos importantes para la adquisición de competencias: uno de ellos es la característica de la tarea matemática, que dirige el desarrollo de la competencia matemática; la característica de la clase, que apoya la generación de la competencia matemática, cuando se comprende las nociones y procedimientos matemáticos podrá utilizar de manera flexible, adaptando a situaciones nuevas y posteriormente para aprender nuevos contenidos matemáticos entender los procedimientos cómo se relaciona uno a otros y por último las características del alumno, el respeto a su ritmo de aprendizaje y sus intereses.

El concepto de competencias llegó a la educación formal básica desde el campo del lenguaje, a partir de la competencia lingüística y de la competencia comunicativa. A estos aportes se le sumaron la teoría del procesamiento de la información, las inteligencias múltiples y las competencias laborales, llevando a introducir el concepto de competencias a otras áreas curriculares (competencias comunicativas, competencias matemáticas, competencias sociales, competencias naturales, etc.). (Tobón, 2008).

La matemática es un poderoso lenguaje universal y es la principal herramienta para abstraer, generalizar y sintetizar y es el idioma posibilita el desarrollo de la tecnología y la ciencia. En ese sentido representan una competencia básica, no solo por los saberes básicos, sino porque son requeridas en diferentes disciplinas humanísticas como derecho, historia, medicina, etc. (Martínez, 2011).

Considerar las matemáticas como un lenguaje implica que los alumnos deben conocer los rasgos estructurales presentes en el discurso matemático (términos, hechos, signos, símbolos, procedimientos y habilidades para ejecutar ciertas operaciones), y aprender a utilizar esos conceptos para resolver problemas en una variedad de contextos. (OCDE, 2006)

El dominio sobre matemáticas que se estudia en el proyecto PISA 2003 se conoce como alfabetización matemática (OECD, 2003), y también se denomina competencia matemática (OCDE, 2005, 2004) y en ambos casos se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (OCDE, 2005c; p. 23; 2008; p.22)”. También ambas son definidas como la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidades para su vida individual como ciudadano. (OECD, 2004, p. 3; OECD, 2003, p. 24). (Marín y Guerrero, 2005 y Recio y Rico, 2005, citados por Rico, 2006) subrayan la importancia de esta noción de competencia dentro de las finalidades del currículo de matemáticas de secundaria.

Según el Currículo Nacional de la Educación Básica (2016) definen a las competencias matemáticas como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

El desarrollo de las competencias de los estudiantes es una construcción constante, deliberada y consciente, propiciada por los docentes y las instituciones y programas educativos. Este desarrollo se da a lo largo de la vida y tiene niveles esperados en cada ciclo de la escolaridad.

El desarrollo de las competencias del Currículo Nacional de la Educación Básica a lo largo de la Educación Básica permite el logro del Perfil de egreso. Estas competencias se desarrollan en forma vinculada, simultánea y sostenida durante la experiencia educativa. Estas se prolongarán y se combinarán con otras a lo largo de la vida.

### ***2.2.2.1. Capacidades matemáticas.***

Las capacidades matemáticas son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estas capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas.

Los conocimientos son las teorías, conceptos y procedimientos legados por la humanidad en distintos campos del saber. La escuela trabaja con conocimientos contruidos y validados por la sociedad global y por la sociedad en la que están insertos. De la misma forma, los estudiantes también construyen conocimientos. De ahí que el aprendizaje es un proceso vivo, alejado de la repetición mecánica y memorística de los conocimientos preestablecidos.

Las habilidades hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras.

Las actitudes son disposiciones o tendencias para actuar de acuerdo o en desacuerdo a una situación específica. Son formas habituales de pensar, sentir y comportarse de acuerdo a un sistema de valores que se va configurando a lo largo de la vida a través de las experiencias y educación recibida.

### ***2.2.2.2. Organización de las competencias matemáticas.***

Las competencias propuestas en la Educación Básica Regular se organizan sobre la base de cuatro situaciones: Resuelven problemas de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización y gestión de datos e incertidumbre.



**a. Resuelve problemas de cantidad.** Consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades. Además, dotar de significado a estos conocimientos en la situación y usarlos para representar o reproducir las relaciones entre sus datos y condiciones. Implica también discernir si la solución buscada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para ello selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos. El razonamiento lógico en esta competencia es usado cuando el estudiante hace comparaciones, explica a través de analogías, induce propiedades a partir de casos particulares o ejemplos, en el proceso de resolución del problema. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

- **Traduce cantidades a expresiones numéricas:** es transformar las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica (modelo) que reproduzca las relaciones entre estos; esta expresión se comporta como un sistema compuesto por números, operaciones y sus propiedades. Es plantear problemas a partir de una situación o una expresión numérica dada. También implica evaluar si el resultado obtenido o la expresión numérica formulada (modelo), cumplen las condiciones iniciales del problema.
- **Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones:** es expresar la comprensión de los conceptos numéricos, las operaciones y propiedades, las unidades de medida, las relaciones que establece entre ellos; usando lenguaje numérico y diversas representaciones; así como leer sus representaciones e información con contenido numérico.

- **Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo:** es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de estrategias, procedimientos como el cálculo mental y escrito, la estimación, la aproximación y medición, comparar cantidades; y emplear diversos recursos.
  - **Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones:** es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre números naturales, enteros, racionales, reales, sus operaciones y propiedades; basado en comparaciones y experiencias en las que induce propiedades a partir de casos particulares; así como explicarlas con analogías, justificarlas, validarlas o refutarlas con ejemplos y contraejemplos.
- b. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.** Consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:
- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:** significa transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones de un problema a una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre estos. Implica también evaluar el resultado o la expresión formulada con

respecto a las condiciones de la situación; y formular preguntas o problemas a partir de una situación o una expresión.

- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** significa expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas; usando lenguaje algebraico y diversas representaciones. Así como interpretar información que presente contenido algebraico.
  - **Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales:** es seleccionar, adaptar, combinar o crear, procedimientos, estrategias y algunas propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas que le permitan resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, representar rectas, parábolas, y diversas funciones.
  - **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** significa elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.
- c. **Resuelve problemas de movimiento y localización.** Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa

trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

- **Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones:** es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema.
  - **Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas:** es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.
  - **Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio:** es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.
  - **Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas:** es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, basado en su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.
- d. **Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.** Consiste en que el estudiante analice datos sobre un tema de interés o estudio o de situaciones

aleatorias, que le permitan tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida. Para ello, el estudiante recopila, organiza y representa datos que le dan insumos para el análisis, interpretación e inferencia del comportamiento determinista o aleatorio de estos usando medidas estadísticas y probabilísticas. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades:

- **Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas:** es representar el comportamiento de un conjunto de datos, seleccionando tablas o gráficos estadísticos, medidas de tendencia central, de localización o dispersión. Reconocer variables de la población o la muestra al plantear un tema de estudio. Así también implica el análisis de situaciones aleatorias y representar la ocurrencia de sucesos mediante el valor de la probabilidad.
- **Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos:** es comunicar su comprensión de conceptos estadísticos y probabilísticos en relación a la situación. Leer, describir e interpretar información estadística contenida en gráficos o tablas provenientes de diferentes fuentes.
- **Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos:** es seleccionar, adaptar, combinar o crear una variedad de procedimientos, estrategias y recursos para recopilar, procesar y analizar datos, así como el uso de técnicas de muestreo y el cálculo de las medidas estadísticas y probabilísticas.
- **Sustentan conclusiones o decisiones con base en información obtenida:** es tomar decisiones, hacer predicciones o elaborar conclusiones y sustentarlas con base en la información obtenida del procesamiento y análisis de datos, así como de la revisión o valoración de los procesos.

### **2.2.2.3. Escenarios para el desarrollo de la competencia matemática.**

Desarrollar la competencia matemática implica la movilización o puesta en acción de las capacidades de los estudiantes. En este sentido, el docente debe crear, ofrecer, brindar, facilitar las condiciones adecuadas para que, de manera efectiva desarrollen las competencias matemáticas. Esto supone que el ambiente de aprendizaje de la matemática sea enriquecedor y desafiante en la medida que se presenten actividades de aprendizaje dinámicas, integradoras que permitan asumir a los estudiantes un rol más activo. Una educación matemática que pretenda desarrollar competencias para resolver problemas de la vida cotidiana, demanda a la escuela ampliar sus escenarios de aprendizaje. En este fascículo planteamos los siguientes escenarios:

- **Laboratorio matemático** Es un espacio donde el estudiante, tiene la oportunidad de vivenciar, experimentar de manera lúdica la construcción de los conceptos y propiedades matemáticas, buscando regularidades para generalizar el conocimiento matemático.
- **Taller de matemática** Es un espacio de aprendizaje matemático, en el cual los estudiantes ponen en acción sus habilidades y destrezas adquiridas durante un periodo curricular. Es decir, tienen la oportunidad de transferir lo aprendido a nuevas situaciones. En el taller se despliegan diversos recursos (procedimentales, cognitivos y actitudinales) orientados a resolver situaciones problemáticas, mediante el uso de diversas estrategias.
- **Proyecto de matemática** Hoy se demanda a la escuela, que brinde una educación matemática realista, auténtica, es decir, para la vida. Por ello, se requiere ofrecer espacios educativos que acerquen los contenidos escolares a las situaciones del contexto social, cultural, económico y ecológico de los estudiantes. Esto conlleva implementar proyectos de aprendizaje donde los estudiantes realicen actividades

articuladas que los incite a movilizar sus conocimientos matemáticos, para resolver problemas del contexto cotidiano y, así desarrollar las competencias matemáticas.

De ese modo, los estudiantes aprenden actuando en la realidad, con base en la continua autorreflexión.

#### ***2.2.2.4. Estándares de aprendizaje.***

Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada. Estas descripciones son holísticas porque hacen referencia de manera articulada a las capacidades que se ponen en acción al resolver o enfrentar situaciones auténticas.

Estas descripciones definen el nivel que se espera puedan alcanzar todos los estudiantes al finalizar los ciclos de la Educación Básica. No obstante, es sabido que en un mismo grado escolar se observa una diversidad de niveles de aprendizaje, como lo han evidenciado las evaluaciones nacionales e internacionales 16, y que muchos estudiantes no logran el estándar definido. Por ello, los estándares sirven para identificar cuán cerca o lejos se encuentra el estudiante en relación con lo que se espera logre al final de cada ciclo, respecto de una determinada competencia. En ese sentido, los estándares de aprendizaje tienen por propósito ser los referentes para la evaluación de los aprendizajes tanto a nivel de aula como a nivel de sistema (evaluaciones nacionales, muestrales o censales).

De este modo los estándares proporcionan información valiosa para retroalimentar a los estudiantes sobre su aprendizaje y ayudarlos a avanzar, así como para adecuar la enseñanza a los requerimientos de las necesidades de aprendizaje identificadas. Asimismo, sirven como referente para la programación de actividades que permitan demostrar y desarrollar competencias.

Por todo lo expuesto, en el sistema educativo, los estándares de aprendizaje se constituyen en un referente para articular la formación docente y la elaboración de materiales educativos a los niveles de desarrollo de la competencia que exige el Currículo. De esta forma, permiten a los gestores de política alinear y articular de manera coherente sus acciones, monitorear el impacto de sus decisiones a través de evaluaciones nacionales y ajustar sus políticas. La posibilidad de que más estudiantes mejoren sus niveles de aprendizaje deberá ser siempre verificada en referencia a los estándares de aprendizaje del Currículo Nacional de la Educación Básica.

Los estándares de aprendizaje son comunes a las modalidades y niveles de la Educación Básica y se organizan tal como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Estándares de aprendizaje y su relación con los ciclos de la Educación Básica.*

<b>Estándares</b>	<b>EBR/EBE*</b>	<b>EBA</b>	<b>EIB**</b>
Nivel 8	Nivel destacado	Nivel destacado	
Nivel 7	Nivel esperado al final del ciclo VII	Nivel esperado al final del ciclo avanzado	
Nivel 6	Nivel esperado al final del ciclo VI		

#### **2.2.2.5. Desempeños.**

Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran algunas actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel.



Los desempeños se presentan en los programas curriculares de los niveles o modalidades, por edades (en el nivel inicial) o grados (en las otras modalidades y niveles de la Educación Básica), para ayudar a los docentes en la planificación y evaluación, reconociendo que dentro de un grupo de estudiantes hay una diversidad de niveles de desempeño, que pueden estar por encima o por debajo del estándar, lo cual le otorga flexibilidad.

#### ***2.2.2.6. Orientaciones pedagógicas para el desarrollo de competencias.***

El desarrollo de competencias plantea el desafío pedagógico de cómo enseñar para que los estudiantes aprendan a actuar de manera competente. En ese sentido, se han definido orientaciones para aplicar el enfoque pedagógico del Currículo Nacional de la Educación Básica, las cuales se enmarcan en las corrientes socio constructivistas del aprendizaje.

##### ***2.2.2.6.1. Orientaciones para el proceso de enseñanza y aprendizaje.***

Estas orientaciones deben ser tomadas en cuenta por los docentes en la planificación, ejecución y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los espacios educativos. A continuación, se presentan y describen cada una de ellas:

- Partir de situaciones significativas
- Generar interés y disposición como condición para el aprendizaje
- Aprender haciendo.
- Partir de los saberes previos.
- Construir el nuevo conocimiento.
- Aprender del error o el error constructivo.
- Generar el conflicto cognitivo.

- Mediar el progreso de los estudiantes de un nivel de aprendizaje a otro superior.
- Promover el trabajo cooperativo

*2.2.2.6.2. Orientaciones para la evaluación formativa de las competencias en el aula.*

El Currículo Nacional de la Educación Básica brinda orientaciones generales respecto de la evaluación de los aprendizajes, sus propósitos, sus procedimientos básicos, así como las técnicas e instrumentos que permitan obtener información acerca del nivel de progreso de las competencias.

Asimismo, establece la relación existente entre la evaluación de aula y la evaluación nacional. Las orientaciones más específicas se ofrecen en disposiciones normativas.

**¿Qué enfoque sustenta la evaluación de los aprendizajes?** En el Currículo Nacional de la Educación Básica se plantea para la evaluación de los aprendizajes el enfoque formativo. Desde este enfoque, la evaluación es un proceso sistemático en el que se recoge y valora información relevante acerca del nivel de desarrollo de las competencias en cada estudiante, con el fin de contribuir oportunamente a mejorar su aprendizaje.

Una evaluación formativa enfocada en competencias busca, en diversos tramos del proceso:

- Valorar el desempeño de los estudiantes al resolver situaciones o problemas que signifiquen retos genuinos para ellos y que les permitan poner en juego, integrar y combinar diversas capacidades.
- Identificar el nivel actual en el que se encuentran los estudiantes respecto de las competencias con el fin de ayudarlos a avanzar hacia niveles más altos.

- Crear oportunidades continuas para que el estudiante demuestre hasta dónde es capaz de combinar de manera pertinente las diversas capacidades que integran una competencia, antes que verificar la adquisición aislada de contenidos o habilidades o distinguir entre los que aprueban y no aprueban.

**¿Qué se evalúa?** Desde un enfoque formativo, se evalúan las competencias, es decir, los niveles cada vez más complejos de uso pertinente y combinado de las capacidades, tomando como referente los estándares de aprendizaje porque describen el desarrollo de una competencia y definen qué se espera logren todos los estudiantes al finalizar un ciclo en la Educación Básica. En ese sentido, los estándares de aprendizaje constituyen criterios precisos y comunes para comunicar no solo si se ha alcanzado el estándar, sino para señalar cuán lejos o cerca está cada estudiante de alcanzarlo.

**¿Para qué se evalúa?** Los principales propósitos de la evaluación formativa son:

**A nivel de estudiante:**

- Lograr que los estudiantes sean más autónomos en su aprendizaje al tomar conciencia de sus dificultades, necesidades y fortalezas.
- Aumentar la confianza de los estudiantes para asumir desafíos, errores, comunicar lo que hacen, lo que saben y lo que no.

**A nivel de docente:**

- Atender a la diversidad de necesidades de aprendizaje de los estudiantes brindando oportunidades diferenciadas en función de los niveles alcanzados por cada uno, a fin de acortar brechas y evitar el rezago, la deserción o la exclusión.
- Retroalimentar permanentemente la enseñanza en función de las diferentes necesidades de los estudiantes. Esto supone modificar las prácticas de enseñanza

para hacerlas más efectivas y eficientes, usar una amplia variedad de métodos y formas de enseñar con miras al desarrollo y logro de las competencias.

**¿Cómo se evalúa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las competencias?** Para llevar a cabo este proceso en el aula por parte de los profesores se brindan las siguientes orientaciones:

- Comprender la competencia por evaluar.
- Analizar el estándar de aprendizaje del ciclo.
- Seleccionar o diseñar situaciones significativas.
- Utilizar criterios de evaluación para construir instrumentos.
- Comunicar a los estudiantes en qué van a ser evaluados y los criterios de evaluación.
- Valorar el desempeño actual de cada estudiante a partir del análisis de evidencias.
- Retroalimentar a los estudiantes para ayudarlos a avanzar hacia el nivel esperado y ajustar la enseñanza a las necesidades identificadas.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Capacidades.** Son los recursos y actitudes que tiene un individuo, para desempeñar una determinada tarea o cometido.

**Competencia.** La competencia matemática es un saber actuar en un contexto particular, que nos permite resolver situaciones problemáticas reales o de contexto matemático.

**Destrezas.** Es una habilidad específica que puede usar un aprendiz (alumno), para aprender, cuyo componente fundamental es cognitivo. Un conjunto de destrezas constituye una capacidad, o, lo que es lo mismo, una capacidad puede desglosarse en diferentes

destrezas relacionadas. Por ejemplo, el razonamiento lógico (capacidad) se descompone en destrezas como calcular, medir, comparar, representar, etc.

**Evaluación.** Es un proceso sistemático continuo e integral destinado a determinar hasta qué punto fueron logrados los objetivos educacionales previamente determinados.

**Habilidad.** Es la aptitud innata, talento, destreza o capacidad que ostenta una persona para llevar a cabo y por supuesto con éxito, determinada actividad, trabajo u oficio.

**Inteligencia.** Es la capacidad de relacionar conocimientos que poseemos para resolver una determinada situación.

**Lógica.** Método o razonamiento en el que las ideas o la sucesión de los hechos se manifiestan o se desarrollan de forma coherente y sin que haya contradicciones entre ellas.

**Matemática.** Ciencia que estudia las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos. Para Molier (“s f”) es “La ciencia que trata de las

**Pensamiento.** Actividad intelectual que realiza el hombre, a través de la cual entiende, comprende y capta alguna necesidad de lo que le rodea.

**Problemas.** Para las matemáticas, un problema es una pregunta sobre objetos y estructuras que requiere una explicación y demostración

relaciones entre las cantidades y magnitudes y de las operaciones que permite hallar alguna que se busca, conociendo otras”. (p.192)

### **Capítulo III.**

#### **Hipótesis y variables**

##### **3.1. Hipótesis: general y específicas**

Las hipótesis planteadas para el presente estudio de investigación son las siguientes:

###### **3.1.1. Hipótesis general.**

HG. La inteligencia lógico matemática se relaciona en forma significativa con el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de 5to grado de Primaria de la I.E.Nº16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

###### **3.1.2. Hipótesis específicas.**

HE1. La inteligencia lógico matemática influye en forma significativa en el logro de la competencia: Resuelve problemas de cantidad, que presentan los estudiantes de 5to grado de Primaria de la I.E.Nº16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén”.

HE2. La inteligencia lógico matemática influye en forma significativa en el logro de la competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que

presentan los estudiantes de 5to grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén”.

HE3. La inteligencia lógico matemática influye en forma significativa en el logro de la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que presentan los estudiantes de 5to grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

HE4. La inteligencia lógico matemática influye en forma significativa en el logro de la competencia: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, que presentan los estudiantes de 5to grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén?

### **3.2. Variables**

#### ***Variable independiente (X)***

Inteligencia lógico matemático.

#### ***Variable dependiente (Y)***

Competencias matemáticas

### 3.3. Operacionalización de las variables

#### *Variable X*

Variable	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Valor
Inteligencia lógico matemático	Destreza matemática	- elabora deducciones o demostraciones matemáticas		
	La lógica matemática	- identifica en un conjunto de ideas y reglas básicas a partir de las cuales, puedan deducirse por lógica, todas las demás ideas y reglas de interés.		
	Solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y aplica las matemáticas a las experiencias cotidianas.</li> </ul>		

#### *Variable Y*

Variable	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Valor
Competencias matemáticas	Resuelve problemas de cantidad.			
	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.			
	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.			
	Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.			



## **Capítulo IV.**

### **Metodología**

#### **4.1. Enfoque de investigación**

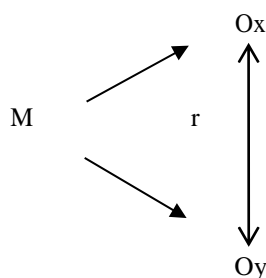
La presente investigación se estructura dentro del enfoque de la investigación cuantitativa.

#### **4.2. Tipo de investigación**

El presente estudio tomará en consideración el tipo de investigación correlacional.

#### **4.3. Diseño de investigación**

En el presente estudio se tuvo en cuenta el tipo de diseño no experimental denominado transversal correlacional, debido a que los diseños transversales correlacionales se encargan de describir relaciones entre dos o más variables en un momento dado o determinado.



M = Muestra de estudio.

Ox = Inteligencia lógico matemática

Oy = Competencias matemáticas.

r = Relación entre variables.

#### 4.4. Método

Los métodos a utilizar en el presente estudio de investigación serán los siguientes:

##### **Métodos generales:**

- **Inducción.** Referida al proceso de acopio de datos.
- **Deducción.** Referida a la interpretación de los resultados.
- **Análisis.** Referida al contraste bibliográfico.
- **Síntesis.** Referida a las conclusiones.

##### **Método específico:**

- **Estadístico.** Referida a la cuantificación de los datos.

##### **Método particular:**

- **Hipotético deductivo.** Porque la investigación requiere de una hipótesis para ser contrastada con la realidad.

#### 4.5. Población y muestra

##### **4.5.1. Población.**

La población para el presente estudio estará constituida por 90 estudiantes de 5to Grado de Primaria de la I.E.Nº16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

#### **4.5.2. Muestra.**

La muestra de estudio estará integrada por 30 estudiantes de 5to Grado de Primaria de la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén.

### **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

#### **4.6.1. Técnicas.**

En el presente estudio se tendrá en cuenta las siguientes técnicas:

- **La encuesta** permitirá obtener datos precisos de las variables en estudio, mediante un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas.
- **La observación** permite realizar un registro de lo que ocurre en una situación real, clasificando los acontecimientos pertinentes de acuerdo a un esquema previsto en base al problema de investigación.

#### **4.6.2. Instrumentos.**

Se utilizará los siguientes instrumentos:

- Cuestionario de inteligencia lógico matemática.
- Cuestionario Prueba de conocimientos

### **4.7. Tratamiento estadístico de los datos**

#### **Plan de tabulación y presentación de resultados**

El proceso de tabulación se realizará en una computadora personal, empleando el paquete estadístico SPSS Versión 20,0. Los resultados serán presentados en cuadros compuestos, haciendo uso de las frecuencias absolutas y relativas simples. Cada cuadro estará acompañado de un gráfico para observar los resultados obtenidos.

### **Plan de interpretación y análisis de resultados**

La interpretación de los resultados será en forma numérica y porcentual, incidiendo en los valores más representativos. En el análisis de los datos se utilizará el Coeficiente de Correlación de Spearman para relacionar las variables de estudio. En todos los casos el análisis estadístico estará precedido por la contrastación bibliográfica para darle soporte teórico científico al estudio.

## Capítulo V.

### Resultados

#### 5.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos

##### 5.1.1. Validación del instrumento mediante expertos.

Es una validación del cuestionario que se realizó de forma externa y que luego fue aplicado a los alumnos integrantes de la muestra, realizada por la opinión de expertos en el tema, que son catedráticos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Facultad de Educación presentados en la tabla siguiente:

**Tabla 2**

*Validez del cuestionario mediante juicio de expertos.*

Opinión de expertos	Puntaje
Dr. Manuel Vargas Oyague	81,00
Dr. Walter Campos Ugaz	83,00
Dr. Felix Lopez Paredes	82,00
Promedio de calificaciones	82,00
Coeficiente de validación	0,82

En consecuencia, según el promedio de calificación de 82 y del coeficiente de validación de 0,82 considerada como de alta validez externa, la prueba de conocimientos según medición, es aplicable a la muestra de estudio, recomendado por los referidos expertos. Los formularios de validación se encuentran en el apéndice 3

### **5.1.2. Confiabilidad del cuestionario con la aplicación de la prueba de Kuder Richardson.**

En este caso por tratarse de una investigación cuasi-experimental, la consistencia interna (interrelación de reactivos) del instrumento aplicado o cuestionario sobre el tema en investigación, se determinó por intermedio de la aplicación de la prueba estadística Kuder Richardson versión 21.

Para lograr la confiabilidad de la prueba, se formó un grupo piloto de 10 estudiantes con quienes se realizó un experimento llamado “Trabajo Piloto” al final del cual se aplicó la referida prueba o cuestionario. Luego se calculó la Prueba Kuder Richardson que mide el grado de confiabilidad o validez interna de los ítems del cuestionario o test de conocimientos, a fin de ser aplicado posteriormente a la muestra de estudio. Al término del trabajo piloto donde se aplicó el test de conocimientos, se analizaron las respuestas de cada pregunta con la aplicación de la Prueba de confiabilidad Kuder Richardson 21, con la siguiente fórmula:

Donde:

$$CC = 1 - \frac{\bar{X}(n - X)}{nS_x}$$

**n:** es el número de índices de la prueba.

**X:** es la media aritmética de los puntajes.

**S:** es la desviación estándar de los puntajes

La aplicación de dicha medida estadística, en el trabajo piloto, arrojó el siguiente resultado:  $CC = 0,76$ , que está dentro de los límites de normalidad, ya que puede llegar a tomar valores hasta 1. Por lo tanto, la prueba es confiable y recomendada para su aplicación.

## 5.2. Presentación y análisis de resultados

**Tabla 3**

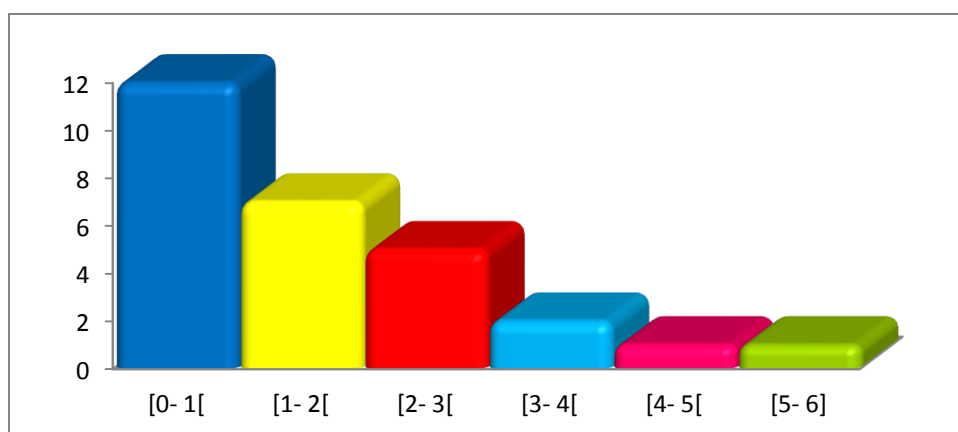
*Distribución de frecuencias del pre test del grupo control.*

$I_i$	$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$	$h_i \%$	$H_i \%$	$X_i f_i$	$(X_i - \underline{X})^2 f_i$
[0- 1[	0,50	12	12	0,43	0,42	46	46	6	15,60
[1- 2[	1,50	7	19	0,25	0,67	18	64	10,5	0,14
[2- 3[	2,50	5	24	0,18	0,85	28	92	12,5	3,70
[3- 4[	3,50	2	26	0,07	0,93	4	96	7	6,92
[4- 5[	4,50	1	27	0,04	0,96	0	96	4,5	8,18
[5- 6]	5,50	1	28	0,04	1	4	100	5,5	14,90
		28		1,00		100		46	49,44

### Interpretación:

En la referida tabla de distribución de frecuencias, observamos que la mayor cantidad de notas obtenidas por los estudiantes, son iguales o mayores que 0 pero menores que 1 y se ubican en el primer intervalo. Mientras que la menor cantidad de notas obtenidas por los educandos son iguales o mayores a 4 pero menores que 6 y se ubican en el quinto y sexto intervalo respectivamente.

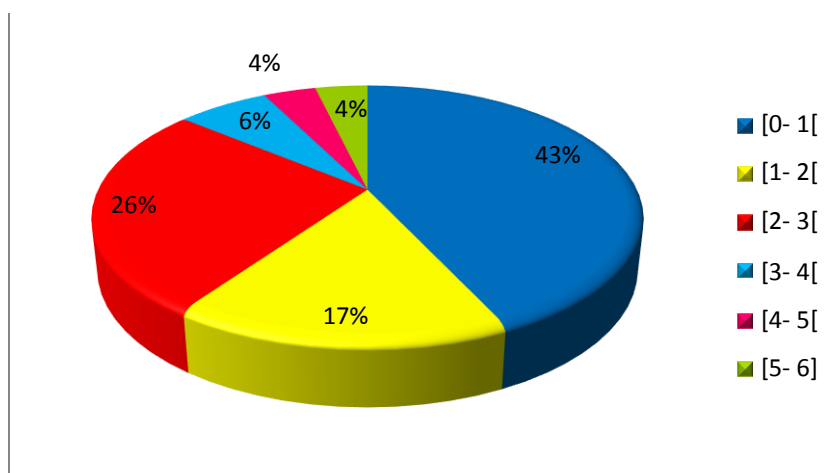
A continuación, presentamos los diversos gráficos que se derivan de la Tabla de Distribución de Frecuencias presentada, además dicha tabla nos sirve para calcular las medidas estadísticas, como los estadígrafos de media aritmética, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.



**Figura 1. Histograma del pre test grupo control.**

### **Interpretación:**

En el histograma notamos que la barra más alta es la que corresponde al primer intervalo en donde se encuentra la mayor cantidad de notas obtenidas por los educandos. Así mismo la barra más pequeña, que representa a la menor cantidad de notas, se encuentra en el cuarto y quinto intervalo respectivamente.



**Figura 2. Diagrama porcentual del pre test grupo control.**



**Interpretación:**

En el diagrama porcentual verificamos que el mayor porcentaje de 43% de los datos se encuentra en el primer intervalo. A su vez el menor porcentaje que es 4% de notas se encuentra en el quinto y sexto intervalo respectivamente.

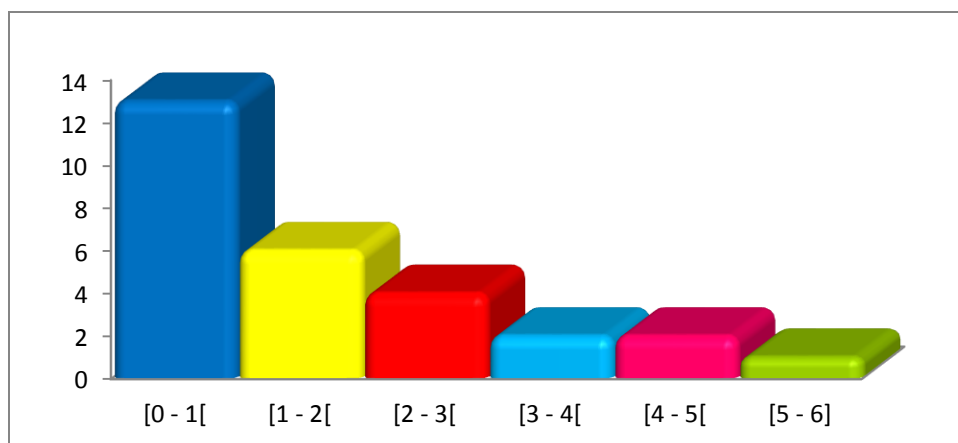
**Tabla 4**

*Distribución de frecuencias pre test del grupo experimental.*

$I_i$	$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$	$h_i \%$	$H_i \%$	$X_i \times f_i$	$(X_i - \bar{X}) f_i$
[0 - 1[	0,5	13	13	0,04	0,04	6,5	4	6,5	18,10
[1 - 2[	1,5	6	19	0,18	0,22	18	22	9	0,54
[2 - 3[	2,5	4	23	0,5	0,72	50	72	10	2,69
[3 - 4[	3,5	2	25	0,17	0,89	17	89	7	6,62
[4 - 5[	4,5	2	27	0,07	0,96	7	96	9	15,90
[5 - 6]	5,5	1	28	0,04	1	4	100	5,5	14,60
		28		1		100		47	58,45

**Interpretación:**

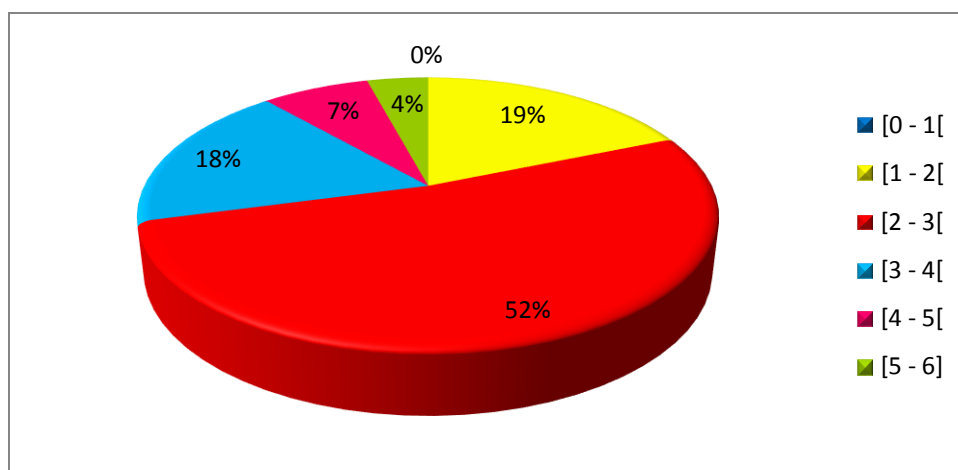
En la referida tabla de distribución de frecuencias, observamos que la mayor cantidad de notas, son iguales o mayores que 0 pero menores que 1 y se ubican en el primer intervalo. Mientras que la menor cantidad de notas se encuentran ubicadas en el sexto intervalo, siendo iguales o mayores que 5 pero menores que 6 y se encuentra en el sexto intervalo.



**Figura 3. Histograma del pre test grupo experimental.**

### Interpretación:

En el histograma observamos que la barra más alta es la que corresponde al primer intervalo en donde se encuentra la mayor cantidad de notas obtenidas por los educandos. Así mismo la barra más pequeña, que representa a la menor cantidad de notas, se encuentra en el sexto intervalo.



**Figura 4. Diagrama porcentual del pre test grupo experimental.**

**Interpretación:**

En el diagrama porcentual verificamos que el mayor porcentaje de 52% de los datos se encuentra en el primer intervalo. A su vez el menor porcentaje que es 4% de notas se encuentra en el sexto intervalo.

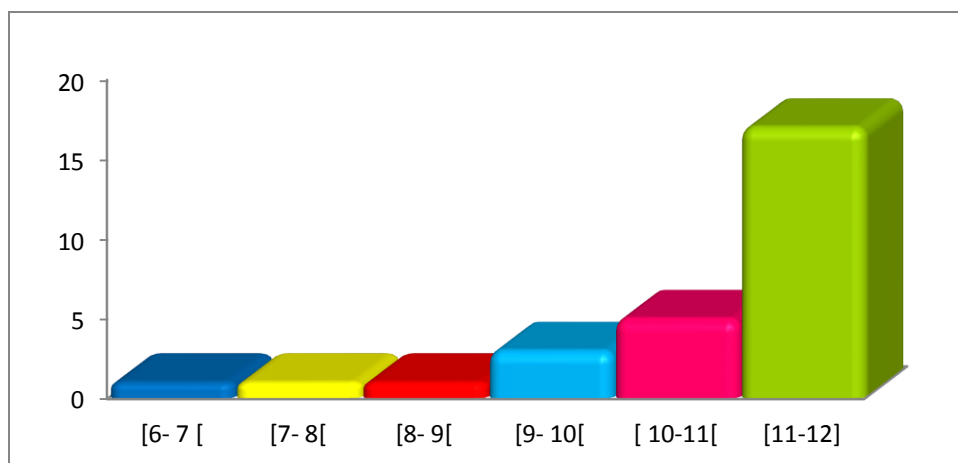
**Tabla 5**

*Distribución de frecuencias post test del grupo control.*

$I_i$	$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$	$h_i \%$	$H_i \%$	$X_i \times f_i$	$(\bar{X}_i - X) f_i$
[6- 7 [	6,5	1	1	0,036	0,036	3,6	3,6	6,5	17,47
[7- 8[	7,5	1	2	0,036	0,072	3,6	7,2	7,5	10,11
[8- 9[	8,5	1	3	0,036	0,108	3,6	10,8	8,5	4,75
[9- 10[	9,5	3	6	0,107	0,215	10,7	21,5	28,5	4,17
[10-11[	10,5	5	11	0,179	0,394	17,4	39,4	52,5	0,16
[11-12]	11,5	17	28	0,606	1,00	60,6	100	195,5	11,43
		28		1,00		100		299	48,09

**Interpretación:**

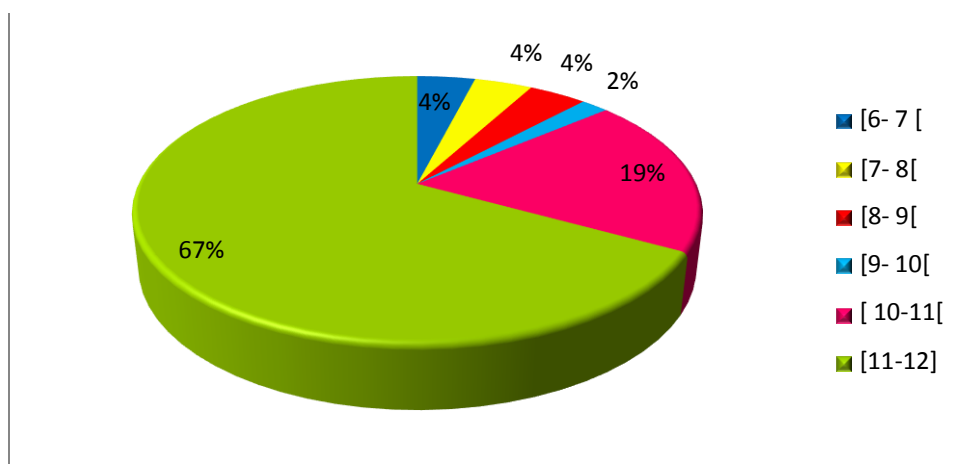
En la referida tabla de distribución de frecuencias, notamos que la menor cantidad de notas, son iguales o mayores que 6 pero menores que 9 y se ubican en el primer, segundo y tercer intervalo respectivamente. Mientras que la mayor cantidad de notas obtenidas por los educandos, se encuentran ubicadas en el sexto intervalo, siendo iguales o mayores que 11 pero menores que 12.



**Figura 5. Histograma del post test grupo control.**

### Interpretación:

En el histograma notamos que la barra más alta es la que corresponde al quinto intervalo en donde se encuentra la mayor cantidad de notas obtenidas por los educandos. Así mismo la barra más pequeña, que representa a la menor cantidad de notas, se encuentra en el sexto intervalo.



**Figura 6. Diagrama porcentual del postest grupo control.**

**Interpretación:**

En el diagrama porcentual verificamos que el mayor porcentaje de 67% de los datos se encuentra en el sexto intervalo. A su vez el menor porcentaje que es 4% de notas se encuentra en el primer, segundo y tercer intervalo respectivamente.

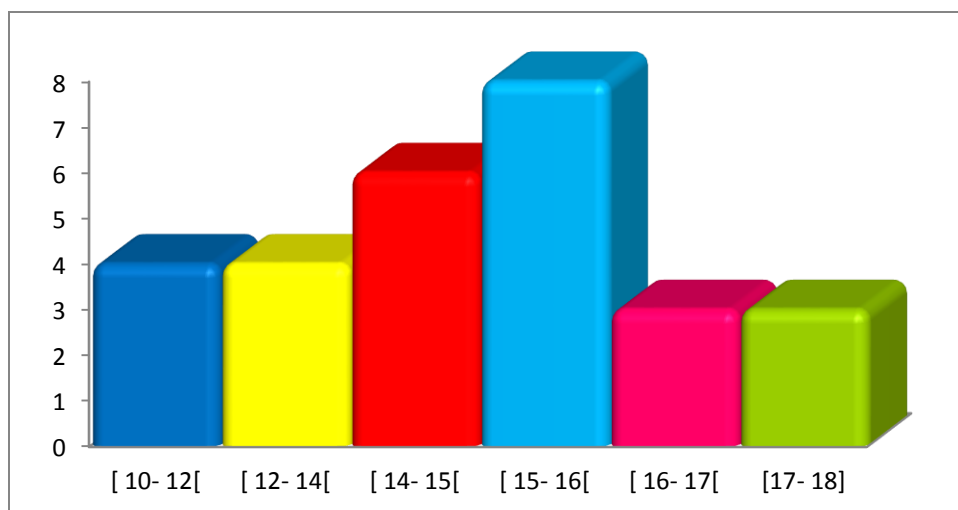
**Tabla 6**

*Distribución de frecuencias post test grupo experimental.*

$I_i$	$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$	$h_i \%$	$H_i \%$	$X_i \times f_i$	$(X_i - \bar{X}) f_i$
[ 10- 12[	11	4	4	0,14	0,14	14	14	44	51,84
[ 12- 14[	13	4	8	0,14	0,28	14	28	52	10,24
[ 14- 15[	14,5	6	14	0,21	0,49	21	49	87	0,06
[ 15- 16[	15,5	8	22	0,29	0,78	29	78	124	6,48
[ 16- 17[	16,5	3	25	0,11	0,89	11	89	49,5	10,83
[17- 18]	17,5	3	28	0,11	1	11	100	52,5	25,23
		28		1		100		409	104,68

**Interpretación:**

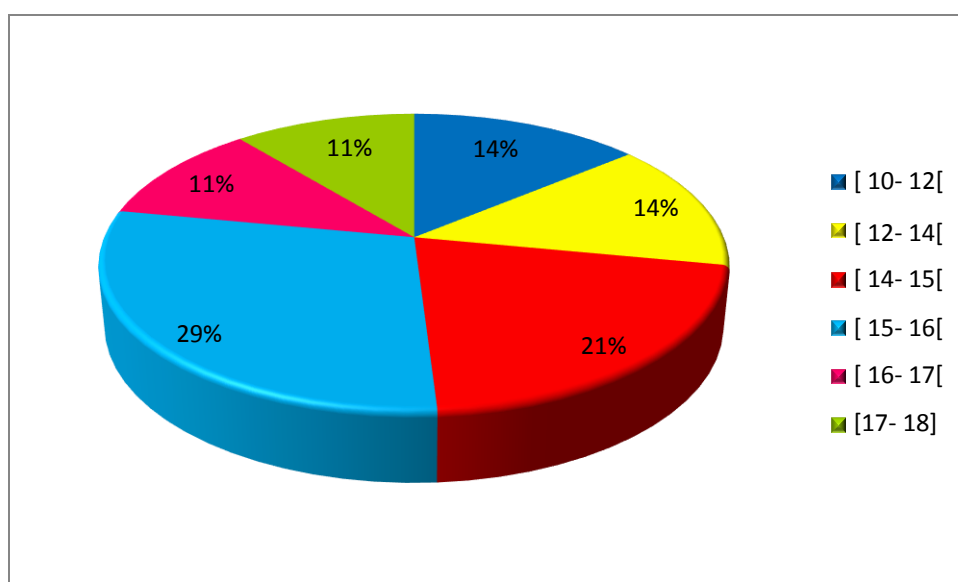
En la referida tabla de distribución de frecuencias, notamos que la mayor cantidad de notas, son iguales o mayores que 15 pero menores que 16 y se ubican en el tercer intervalo. Mientras que la menor cantidad de notas se encuentran ubicadas en el quinto y sexto intervalo respectivamente, siendo iguales o mayores que 16 pero menores que 18.



*Figura 7.* Histograma del post test grupo experimental.

### Interpretación:

En el histograma notamos que la barra más alta es la que corresponde al cuarto intervalo en donde se encuentra la mayor cantidad de notas obtenidas por los educandos. Así mismo la barra más pequeña, que representa a la menor cantidad de notas, se encuentra en el quinto y sexto intervalo respectivamente.



*Figura 8.* Diagrama porcentual del postest grupo experimental.

### Interpretación:

En el diagrama porcentual verificamos que el mayor porcentaje de 29% de los datos se encuentra en el cuarto intervalo. A su vez el menor porcentaje que es 11% de notas se encuentra en el quinto y sexto intervalo respectivamente.

**Tabla 7**

*Estadígrafos del post test del grupo de control y experimental.*

Estadígrafos	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Media aritmética	1, 64	10, 68	1, 68	14, 61
Varianza	1, 77	1, 35	2, 09	3, 74
Desviación estándar	1,33	1, 16	1, 44	1, 93
Coefficiente de variación	81, 09%	10, 86%	85, 71%	0, 13%

Se ha utilizado la estadística descriptiva, con sus técnicas para analizar las propiedades del fenómeno en investigación e interpretar los resultados de la investigación. En ese sentido la primera parte estadística de la presente tesis realiza el proceso de agrupamiento en cuatro tablas de distribución de frecuencias de los datos recolectados con el pre y post- test, con sus respectivos histogramas y diagramas circulares.

Analizando dichas tablas observamos que las notas del pre-test de ambos grupos de estudiantes en estudio, son homogéneas siendo las más alta de 5 en el grupo de control y de 5 en el grupo experimental.

En cambio, en el post test de ambos grupos encontramos que en el grupo experimental están las notas más altas, llegando hasta 18, perteneciente al último intervalo, mientras que la nota más alta del grupo de control es 12. Esta diferencia de 6 puntos en las notas, a favor del grupo experimental está determinada por El Método basado en la resolución de Problemas.

En una segunda parte de la aplicación estadística se calcularon las medidas de centralización y de variabilidad, como son la Media Aritmética, Varianza, Desviación Estándar o Típica y Coeficiente de Variación, encontrándose también esta diferenciación.

### **5.3. Discusión**

#### **5.3.1. Discusión de resultados de los estadígrafos del pre test del grupo de control y grupo experimental.**

Después de la aplicación del pre- test se calculó el promedio de notas que resultó en el grupo de control 1, 64 y 1, 68 en el grupo experimental, es decir que el promedio de notas de los alumnos de ambos grupos alcanzó un nivel de aprobación muy bajo.

- La varianza con respecto al promedio de las notas en estudio, del pre test en el grupo de control es de 1, 77, determinando un bajo nivel de dispersión. La varianza de las notas del pre-test del grupo experimental que es de 2, 09 está considerada como de muy baja dispersión.
- La desviación estándar de las notas del grupo de control, es de 1, 33, con respecto a su valor central, que es la media aritmética, considerada como muy baja dispersión. El grupo experimental obtuvo una desviación estándar de 1,44 también considerada como muy baja dispersión



- Finalmente, el coeficiente de variación de las notas del pre test del grupo control es del 81,09%, que es un porcentaje alto de variabilidad. En el mismo sentido notamos el coeficiente de variación de 85,71% del grupo experimental.
- Según estos resultados notamos que ambos grupos no tienen mayor diferencia, en consecuencia, entraron en condiciones normales al experimento, como grupos homogéneos.

### **5.3.2. Discusión de resultados de los estadígrafos del post test del grupo de control y grupo experimental.**

- El cálculo del promedio de notas en el grupo de control resultó 10, 68 y 14, 61 de promedio en el grupo experimental, es decir que el promedio de notas de los alumnos del grupo de control alcanzó un nivel bajo de aprobación, en cambio en el grupo experimental su promedio de notas fue alto, producto del experimento.
- La varianza con respecto al promedio de las notas en estudio, del post-test del grupo de control es de 1,35 determinando un nivel de dispersión bajo, lo mismo sucede con la varianza de las notas del grupo experimental que es de 3,74, también es un nivel bajo de dispersión. Ambos grupos tienen un grado de variabilidad muy bajo que los caracteriza como grupo homogéneos, en cuanto a sus notas se refiere.
- La desviación estándar de las notas del post-test del grupo de control, es de 1,16, con respecto al valor central, que es la media aritmética. Igual sucede con la desviación estándar de índice 1,93 del grupo experimental, en ambos grupos se ha determinado un valor muy bajo, que reafirma su grado específico de homogeneidad muy aceptable.
- El coeficiente de variación de las notas del pre test del grupo control es del 10,86%, que es un porcentaje de variabilidad normal. En el mismo sentido notamos el

coeficiente de variación de 0,13% del grupo experimental, caracterizándolo como un grupo muy homogéneo.

- Según estos resultados notamos que en ambos grupos existe una gran diferencia a favor del grupo experimental, en consecuencia, esta diferencia es producto de la aplicación del método de resolución de problemas en el grupo experimental.
- Finalmente notamos que, según las notas del pre-test y los estadígrafos del pre-test, los dos grupos son homogéneos, pero según las notas y los estadígrafos del post-test, se convierten en grupos heterogéneos, siendo el grupo experimental el que resultó con mejor promedio.

### **5.3.3. Prueba de Índices de significación de la diferencia de medias.**

Según los resultados consignados en las notas del pre test y luego de hacer los cálculos de la media aritmética en ambos grupos, su diferencia mínima es de 0,04 a favor del grupo experimental, la diferencia de varianzas es de 0,32 a favor del grupo experimental lo que significa que dicho grupo es más disperso en sus notas que son más heterogéneas. La diferencia de las desviaciones estándar es de 0,11 a favor del grupo experimental, indicando que dicho grupo es más heterogéneo.

El coeficiente de variación del pre-test, cuya diferencia de 8,02% favorece al grupo experimental, pero significa que dicho grupo tiene un mínimo porcentaje de mayor dispersión. Dando lectura a estos resultados, notamos que la diferencia es poco significativa, prácticamente ambos grupos son homogéneos en sus notas promedios y su dispersión correspondiente. Así ingresaron al experimento.

Debido a la aleatorización de la muestra y la aplicación del experimento damos lectura a los resultados de los estadígrafos según la tabla 6, notamos que después de la experiencia, el grupo experimental obtuvo mejores resultados como es el caso de su

promedio de 14, 61 con respecto al promedio del grupo de control que sólo obtuvo 10, 68; es decir alcanzó una diferencia de 3, 93; producto de la aplicación de la aplicación del método de resolución de problemas para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática superior, como es el cálculo I en los alumnos del primer ciclo de la especialidad de Ingeniería Civil de la Universidad Particular Ricardo Palma.

Prosiguiendo el análisis, notamos que la dispersión de sus notas del grupo experimental es muy bajas determinando un grupo homogéneo. Así lo demuestra su varianza de 3, 74 y su desviación estándar es de 1,93 y 0, 13% de coeficiente de variación en el posttest, del grupo de control, estos datos procesados significan que el experimento es significativo.

## Conclusiones

Según el tratamiento estadístico, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La aplicación del método basado en la solución de problemas, mejora significativamente el aprendizaje del curso de cálculo I, en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Particular Ricardo Palma en el año 2013. Así lo demuestra el promedio de 14,61 a favor del grupo experimental y la prueba de hipótesis con la medida estadística inferencial “t” Student.
2. La aplicación del método basado en la solución de problemas, mejora significativamente el aprendizaje de los límites y continuidad, en los estudiantes de la escuela de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Particular Ricardo Palma.
3. La aplicación del método basado en la solución de problemas, mejora significativamente el aprendizaje de la derivada, en los estudiantes de la escuela de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Particular Ricardo Palma.
4. La aplicación del método basado en la solución de problemas, mejora significativamente el aprendizaje de las integrales, en los estudiantes de la escuela de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Particular Ricardo Palma.

### **Recomendaciones**

1. Debemos promover la aplicación del método de resolución de problemas para lograr mejoras significativas en el aprendizaje del Cálculo I en los estudiantes de todas las promociones de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Particular Ricardo Palma.
2. Los docentes de matemática, especialmente los que enseñan cálculo, deben capacitarse en el dominio y aplicación del método de resolución de problemas a fin de utilizarlo en sus respectivas clases.
3. Orientar el aprendizaje bajo el método de resolución de problemas no solamente hacia el carácter informativo, sino también a la parte formativa de los educandos.
4. Aplicar el método de resolución de problemas, como elemento motivador en los educandos, para que aprendan de una manera divertida y eficaz.
5. Aprovechar el método de resolución de problemas, para desarrollar en los educandos el proceso de socialización e integración.

## Referencias

- Antunes, C. (2006) *Inteligencias Múltiples*: Lima, NARCEA Alfaomega.
- Acosta de la Cueva, J. (2010) *Elaboración de una guía metodológica para el desarrollo de la inteligencia lógico matemática en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela “Juan Montalvo” de la provincia pichincha cantón Rumiñahui durante el periodo 2009–2010*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. 103 p. Recuperado de:  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/233>
- Arreguín R. (2009) *Competencias matemáticas usando la técnica de Aprendizaje Orientado en Proyecto*. Tecnológico Monterrey. Universidad Virtual Escuela de graduados en educación. México. Recuperado de:  
[http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/%20\(09-05-01\).pdf](http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/%20(09-05-01).pdf)
- Aliaga A. (2010). *Programa de juegos de razonamiento lógico para estimular las operaciones concretas en niños de segundo grado de Educación Primaria de la Institución Educativa Particular Rosa de Santa María de la ciudad de Huancayo*. Universidad Nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle. Escuela de Posgrado. Lima-Peru. Recuperado de:  
<http://psicologiaactiva.org/tesisdemaestria.pdf>
- Blanco Álvarez, H. (2011) *La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela*, Revista Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 23, núm. 59, enero-abril, pp. 59-66.
- Bressan, A. y Bogisic, B.E (1996). *Las regularidades: fuente de aprendizajes matemáticos*. Consejo Provincial de Educación. Argentina. . Fecha de consulta: 20/01/2015. [http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/diseño\\_desarrollo/matematica3.pdf](http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/diseño_desarrollo/matematica3.pdf)

Bressan, A.; Zolkower, B. y Gallego, M.F. (2004). *La educación matemática realista.*

*Principios en que se sustenta.* Escuela de invierno en Didáctica de la Matemática.

Fecha de consulta: 20/01/2015 en:

[http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/articulo\\_escuela\\_invierno2.pdf](http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/articulo_escuela_invierno2.pdf)

Contreras, B. (2005). *La integración de la tecnología y la resolución de problema, un*

*escenario de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemática.* Tesis para

optar el grado de Magister en Educación C/M. Informática Educativa. Universidad de Chile. Recuperado el 3 de julio del 2012 en:

[http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/contreras\\_b/sources/contreras\\_b.pdf](http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/contreras_b/sources/contreras_b.pdf)

Cruz, G. (2009). *¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático de nuestros alumnos y*

*alumnas? Módulo II Plan PIENSO.* Ancash: IPAE Antamina EXE.

Chacón P. & Mendoza M. (2007). *Correlación de las inteligencias lógico-matemática y*

*lingüística desde la teoría de las inteligencias múltiples.* Universidad de la Salle

Maestría en Docencia. Bogotá. Recuperado de:

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1398/.pdf>

Cerda E. (2012) *Inteligencia lógico-matemática y éxito académico: un estudio*

*psicoevolutivo.* Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones. Chile.

<http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/6691>

Echenique Urdiain I. (2014). *Matemáticas resolución de problemas,* Educación Cañas

Gutiérrez, Ana María, “Aprendemos Matemáticas”. Recuperado de:

[http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_29/ANA\\_](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_29/ANA_)

[M\\_CANAS\\_2.pdf](#). Fecha de consulta: 29 de marzo de 2014.

Freudenthal, Hans. (2000) *A mathematician on didactics and curriculum theory.* K.

*Gravemeijer* y J. Teruel. Curriculum studies, vol. 32, nº. 6, 777- 796.

- Gardner (1943) *define: a la inteligencia lógica matemática como aquella que comprende las habilidades y capacidades necesarias para manejar números y razonar correctamente en operaciones de tipo matemático.*
- Gardner, H. (1994). *Estructura de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de cultura Económica. México. 2da. Edición en español.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: GAMI, S. L.
- Godino, J. (2003). *Matemáticas y su didáctica para maestros*. Granada, España: Universidad de Granada. Fecha de consulta: 26/12/2014.  
<http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>
- Gutierrez Ch. (2012). *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas matemáticos según la percepción de estudiantes del cuarto grado de primaria de una institución educativa – ventanilla*. Universidad San Ignacio de Loyola. Escuela de Posgrado. Lima-Perú. Recuperado de:  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456/1201/1/2012Gutiérrez\\_Estrategias](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456/1201/1/2012Gutiérrez_Estrategias)
- Godino, J.; Font, V. y Wilhelmi, M. (2006). *Análisis ontosemiótico de una lección sobre la suma y la resta*. Revista Latinoamericana de Investigación de Matemática Educativa, número especial, 131-155.Fecha de consulta: 26/12/2014.  
[http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis\\_textos\\_suma\\_resta.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_textos_suma_resta.pdf)
- Huerta C. & Huaraca A. (2010). *Las Las inteligencias múltiples y el aprendizaje de las diversas áreas curriculares en los estudiantes del 4º y 5º ciclo de primaria del colegio experimental “Víctor Raúl Oyola Romero” de la Universidad Nacional de Educación, UGEL N°06*. P.88. Universidad Nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle La cantuta. Recuperado de: <http://docplayer.es/19115282-Universidad-nacional-de-educacion-enrique-guzman-y-valle-la-cantuta-alma-mater-del-magisterio-nacional-vice-rectorado-academico.html>



Londoño Piedad. (2009) *Programa Desarrollo Lógico Matemático*. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Internet. Recuperado de: <http://www.humanidades.ula.ve/piedad>.

Acceso: 11 diciembre 2009

Martínez, J. (2011). *Competencias básicas en matemática*. Madrid. España: Wolterskluwer

Mayer, R. (1993). *Resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Editorial Paidós.

(Antes de Ministerio)

MINEDU. (2014). *Marco del Sistema Curricular Nacional*. Tercera versión para el Diálogo. Lima: MINEDU.

Ministerio de Educación (2005). *Propuesta pedagógica Matemática para la Vida*.

Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.

Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2006). *Propuesta pedagógica para el Desarrollo de las Capacidades Matemáticas*. Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2012). *Mundomate. Recursos para Docentes Formadores del área de Matemática*. Blog de Formación Inicial Docente. Recuperado el 30 de agosto del 2012 en: [www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/](http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/)

MINEDU. (2011). *Cómo mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes en matemática. Informe para el docente de los resultados de la Evaluación Censal a Estudiantes-2011*. Lima: MINEDU.

OECD (2012). *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*. OECD Publishing. Fecha de consulta: 26/12/2014. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>

PDF De OCDE (2004) *Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas*. Madrid:

- Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>
- PDF De OCDE (2005). *Informe Pisa 2003. Aprender para el mañana*. Madrid: Santillana. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>
- PDF De OCDE (2006) Pisa 2006 Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- PDF De OCDE (2006). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. Recuperado de: <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/41479051.pdf>
- PDF De Rico, L (2005) *Pisa 2003 Pruebas de Matemática y de Solución de problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Recuperado de [http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=filename%3DPISA2003\\_PR](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=filename%3DPISA2003_PR)
- PDF De Rico, L. (2006). *La competencia matemática en Pisa*. Recuperado de: [http://www.pna.es/Números2/pdf/Rico2007\\_178](http://www.pna.es/Números2/pdf/Rico2007_178)
- PDF de Rico, L, (2006) *Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas*. Revista de educación. Recuperado de: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006\\_16.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006/re2006_16.pdf)
- PDF De OCDE, (2007, Pisa 2006). *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura*. Recuperado de: [www.educación.navarra.es/portal/.../48786-Marco-T-Pisa-2006](http://www.educación.navarra.es/portal/.../48786-Marco-T-Pisa-2006)
- PDF De Tobón, S. (2008) *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado de: [http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/preescolar/semestre/DFySPreesco/Materiales/Unidad%20A%201\\_DFySPreesco/RecursosExtra/Tob%F3n%20Formaci%F3n%20Basada%20C%2005.pdf](http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/preescolar/semestre/DFySPreesco/Materiales/Unidad%20A%201_DFySPreesco/RecursosExtra/Tob%F3n%20Formaci%F3n%20Basada%20C%2005.pdf)

- Pachas, V. (1997). *Los instrumentos de la clase y sus aplicaciones didácticas*. 2° Curso.  
Lima: Casa del Maestro.
- Palacio, J. & Sigarreta J. (2000). *El arte de preguntar, elemento esencial en el tratamiento de los problemas matemáticos*. En revista Ciencias. Holguín, julio 2000
- Pérez, E., Beltramino, C. y Cupani, M. (2003). *Inventario de autoeficacia para inteligencias múltiples: fundamentos teóricos y estudios psicométricos*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- Piaget, J. (2010). *Inteligencia y adaptación biológica*. En: [www.visionlibros.com](http://www.visionlibros.com)  
(Obtenido el 1 de noviembre del 2010)
- Piaget, J. (1987) *Introducción a la epistemología genética*. El pensamiento matemático. México. Paidós.
- PISA 2012 Mathematics Framework to OECD, (November 30, 2010). Fecha de consulta: 26/12/2014. [http:// www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46961598.pdf](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46961598.pdf)
- Polya, G. (1984) *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Trillas.
- Pujol, J. & Fons, J. (1981). *Los métodos de la enseñanza universitaria*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Rico, L; Lupiañez, J. (2008) *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ruiz P. (2012) *Competencia matemática según género en estudiantes de cuarto grado de una institución educativa del callao*. Universidad San Ignacio de Loyola. Escuela de Posgrado.Lima-peru. Recuperado de:  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1300/1/2012\\_Ruiz\\_Competencia%20matem0Callao.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1300/1/2012_Ruiz_Competencia%20matem0Callao.pdf)
- Schneider, S. (2004) *Cómo Desarrollar la Inteligencia y Promover Capacidades*. Buenos Aires, Círculo Latino Austral, 2004.

- Silva, M. (2009). *Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos del sexto grado de primaria*. Tesis para optar el título de Licenciado en Educación. Universidad Iberoamericana. México. Recuperado el 28 de agosto del 2012 en: [http://www.cimeac.com/images/2a\\_parte\\_reporte\\_final\\_inide.pdf](http://www.cimeac.com/images/2a_parte_reporte_final_inide.pdf)
- Villanueva G. M. (2009). *¿Cómo enseñar Matemáticas? Innovación y experiencias educativas* [Revista en línea] 22, 01 – 9. Disponible: [http://www.csi-csif.es/andalucia/mod\\_ense-csifrevistad](http://www.csi-csif.es/andalucia/mod_ense-csifrevistad) Consultado (diciembre 18, 2010).
- Villarroel, I. (2008). *Resolución de problemas en la educación matemática*. Chile. Recuperado el 29 de agosto del 2012 en:  
<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=186633>
- Villalobos, X. (2008). *Resolución de problemas matemáticos: un cambio epistemológico con resultados metodológicos*. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 3 (1) 36 - 58. Recuperado el 5 de julio del 2012 en:  
<http://www.rinace.net/arts/vol6num3/Vol6,3.pdf>

## **Apéndice**

### Apéndice A. Matriz de consistencia.

#### La inteligencia lógico matemática y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de quinto grado de primaria de

#### la I.E.N°16001 “Ramón Castilla y Marquesado” Jaén

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
<b>General</b> ¿Qué relación existe entre la inteligencia lógico matemática y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?	<b>General</b> Analizar la relación existente entre la inteligencia lógico matemática y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen.	<b>General</b> La inteligencia lógico matemática se relaciona en forma significativa con el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen.	<b>Independiente</b> Inteligencia lógico matemático.	Destreza matemática  Lógica matemática  Resolución de problemas	Elabora deducciones o demostraciones matemáticas.  Identifica en un conjunto de ideas y reglas básicas a partir de las cuales, puedan deducirse por lógica, todas las demás ideas y reglas de interés.  Identifica y aplica las matemáticas a las experiencias cotidianas.	Cuestionario de inteligencia lógico matemática.	Enfoque Cuantitativo Tipo Correlacional  Diseño No experimental  Población 90 estudiantes de 5º grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen Muestra 30 estudiantes
<b>Específicos</b> ¿Cuál es la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de cantidad, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?  ¿Cuál es la relación	<b>Específicos</b> Establecer la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de cantidad, que presentan los estudiantes de 5o grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen  Establecer la relación existente	<b>Específica (s)</b> La inteligencia lógico matemático influye en el logro de la competencia: resuelve problemas de cantidad, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen  La inteligencia lógico	Dependiente Competencias matemáticas	Resuelve problemas de cantidad.	Traduce cantidades a expresiones numéricas.  Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones  Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Cuestionario Prueba de conocimientos	

<p>existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?</p> <p>¿Cuál es la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?</p> <p>¿Cuál es la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?</p>	<p>entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen</p> <p>Establecer la relación existente entre la inteligencia lógico matemático y la competencia: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, , que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen</p>	<p>matemático influye en el logro de la competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, Que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen</p> <p>La inteligencia lógico matemático influye en el logro de la competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que presentan los</p> <p>La inteligencia lógico matemático influye en el logro de la competencia: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, , que presentan los estudiantes de 5to grado de primaria de la I.E.N°16001 Ramón Castilla y Marquesado Jaen?</p>		<p>Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.</p> <p>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización</p> <p>Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre,</p>	<p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones</p> <p>Traduce datos y condiciones expresiones algebraicas.</p> <p>Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.</p> <p>Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia.</p> <p>Modela objetos con formas geométricas.</p> <p>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</p> <p>Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas.</p> <p>Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.</p>		
---	--	---	--	---	---	--	--

					<p>Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.</p> <p>Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.</p> <p>Sustenta conclusiones o decisiones con base en información obtenida.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--