

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
PROYECTOS Y PLANES ESPECIALES



TRABAJO DE GRADUACION:

**INFLUENCIA DEL RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO EN EL  
RENDIMIENTO ACADEMICO EN EL ALUMNADO DE PRIMERO Y  
SEGUNDO CICLO DE EDUCACION BASICA DEL CENTRO ESCOLAR  
CATOLICO MARIA CONSOLADORA DEL CARPINELLO DEL  
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA DURANTE EL TERCER PERIODO EN EL  
AÑO 2009.**

PRESENTADO POR:

CECILIA MARGARITA AVILES JIMENEZ  
DINA ESMERALDA AXUME MONTEJO  
CLAUDIA MARGARITA BARREIRO GONZALEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD EN  
MATEMÁTICA

DOCENTE DIRECTOR:

MSC. JOSE SANTOS ORTEZ SEGOVIA

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

LICDO. JOSÉ LUIS MENDOZA

MARZO DE 2010

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
PROYECTOS Y PLANES ESPECIALES



TRABAJO DE GRADUACION DENOMINADO:

**INFLUENCIA DEL RAZONAMIENTO LOGICO MATEMATICO EN EL  
RENDIMIENTO ACADEMICO EN EL ALUMNADO DE PRIMERO Y  
SEGUNDO CICLO DE EDUCACION BASICA DEL CENTRO ESCOLAR  
CATOLICO MARIA CONSOLADORA DEL CARPINELLO DEL  
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA DURANTE EL TERCER PERIODO EN EL  
AÑO 2009.**

PRESENTADO POR:

CECILIA MARGARITA AVILES JIMENEZ  
DINA ESMERALDA AXUME MONTEJO  
CLAUDIA MARGARITA BARREIRO GONZALEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, ESPECIALIDAD EN  
MATEMÁTICA

F \_\_\_\_\_  
MSC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA  
DOCENTE DIRECTOR

F \_\_\_\_\_  
LICDO. JOSÉ LUIS MENDOZA  
COORDINADOR DE LOS PROCESOS DE GRADO PLAN ESPECIAL

MARZO DE 2010  
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES



RECTOR  
INGENIERO Y MASTER RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

VICE-RECTOR ACADÉMICO  
MASTER MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO  
MASTER OSCAR NOÉ NAVARRETE

SECRETARIO GENERAL  
LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FISCAL GENERAL  
LICENCIADO RENÉ MADECADEL PERLA JIMÉNEZ

MARZO DE 2010  
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
AUTORIDADES



DECANO  
LICENCIADO JORGE MAURICIO RIVERA

VICE-DECANO  
MASTER ELADIO EFRAÍN ZACARÍAS ORTEZ

SECRETARIO  
LICENCIADO VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PLANES Y PROYECTOS ESPECIALES  
LICDO. JOSÉ LUIS MENDOZA

MARZO DE 2010  
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

## **DEDICATORIA**

A Dios: por brindarme el don de la sabiduría y haberme permitido culminar mis estudios.

A mis padres: Carlos Efraín Avilés y Luz de María de Avilés, por su apoyo incondicional, por animarme a seguir superándome y estar presente en cada momento de mi vida.

A mis hijos: Miguel Ángel, Fátima Abigail, María José (Q.D.D.G.) y Gabriela Sofía: por ser la luz de mis ojos y darme la fortaleza para superar cualquier obstáculo en la vida.

A mi abuelita Ana Portillo de Jiménez (Q.E.P.D.): por haberme inculcado el deseo de superación y la abnegación de luchar por una meta.

A mi esposo Alexis Díaz: por su amor, apoyo y comprensión.

A mis hermanos Carlos Benjamín, Luz de María y Ana Carolina: por animarme y brindarme palabras de aliento para seguir superándome.

A mi prima Ana Silvia Vidal: por comprenderme y estar a mi lado en los momentos más difíciles.

A la universidad: que me dio la oportunidad de estudiar esta carrera.

**CECILIA MARGARITA AVILES JIMENEZ**

## **DEDICATORIA**

A DIOS, por haberme permitido terminar satisfactoriamente uno de mis sueños el cual estoy a un paso de culminarlo, gracias mi bendito DIOS una infinidad de gracias.

A mis padres los dos Santos como sus nombres, a quienes los amo mucho y agradezco su apoyo incondicional y los consejos que siempre me brindan para salir adelante y que siempre creyeron en mí que me superaría.

A mis hermanas: Carmen, Silma y mi bebé Mireirita quienes me inspiran a salir adelante y me han apoyado siempre.

A la única persona que he amado y amo Erick Arévalo, la cual no esta a mi lado ahorita pero que primero Dios muy pronto estará junto a mi la cual siempre me motivo a seguir en esta lucha y creyó que iba a salir adelante.

A mi amiga Mónica (Q.D.D.G) con quien iniciamos esta carrera y lastimosamente la vida nos separo pero desde acá te digo gracias por tus momentos en los cuales nos apoyamos te recuerdo por siempre.

Al licenciado José Santos Ortez Segovia, por su tiempo y paciencia que nos dedico para llevar acabo este trabajo de grado.

**DINA ESMERALDA AXUME MONTEJO**

## **DEDICATORIA**

A DIOS: Por darme la sabiduría para adquirir nuevos conocimientos en mi formación profesional.

A mi madre: Ana Margarita González, por brindarme su cariño y su apoyo incondicional para salir adelante en mis estudios superiores.

A mi padre: Vital Antonio Barreiro Beltrán, por apoyarme para continuar mis estudios universitarios.

A mi hijo: José Antonio Alfaro Barreiro, por ser la personita que ilumina mi vida y que me motiva para culminar satisfactoriamente mi formación profesional.

A mi tía: Miriam Aracely González (Q.E.P.D.), por haberme dado una gran motivación para seguir estudiando; pero que sus ojos ya no pudieron ver esa finalización de mis estudios.

A la universidad: Por brindarme la oportunidad de estudiar esta carrera universitaria.

**CLAUDIA MARGARITA BARREIRO GONZALEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS: Por mostrarnos su infinita gracia y misericordia, para finalizar satisfactoriamente nuestros estudios superiores.

A nuestras familias: Por su amor, apoyo y comprensión, nos impulsaron a avanzar hacia las metas trazadas.

A nuestro asesor, Licenciado José Santos Ortez Segovia por la revisión y orientación para la redacción del documento. Por su dedicación, paciencia, disponibilidad incondicional y esmero.

A la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente: por habernos abierto las puertas al conocimiento y así, alcanzar nuestra meta.

A la profesora Sor Ana Jesús Hernández Hernández, directora del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello; por abrirnos las puertas y confiarnos la oportunidad de ejecutar esta investigación en esta prestigiosa institución educativa.

A todos los docentes del Departamento de Planes y Proyectos Especiales de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, los cuales influyeron en nuestra formación profesional.



## RESUMEN

La lógica matemática es la capacidad de razonamiento lógico, que incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para resolver problemas de lógica, solución de problemas, comprensión de conceptos abstractos, de razonamiento y de relaciones. Además la lógica es 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 e innovaciones a los ya existentes o simplemente utilización de los mismos.

En el Proceso de Enseñanza Aprendizaje es indispensable considerar el razonamiento lógico matemático, ya que; sirve de apoyo en la enseñanza de las Matemáticas y generar un ambiente propicio de asimilación efectiva de los contenidos. Esta iniciativa, creatividad, experiencia y lógica se centrará en la transmisión práctica y desarrollo evolutivo de metodologías enfocadas en la diversidad del estudiantado.

La investigación fue cualitativa de tipo descriptiva, puesto que se fue al lugar de los hechos a interactuar con las personas objeto de investigación, para determinar si la metodología empleada por los docentes es la adecuada para el buen aprendizaje del alumnado en la asignatura de Matemática, produciendo en ellos un buen rendimiento académico o presentación de deficiencias en el razonamiento lógico matemático, en sus hábitos de estudio en su educación escolar.

La conclusión más relevante es que las maestras que imparten la asignatura de Matemática no son de la especialidad, por esta razón, no tienen los conocimientos necesarios para el desarrollo de los contenidos y poder así desarrollar el razonamiento lógico matemático.

## INDICE

RESUMEN .....	9
INTRODUCCION .....	iii
CAPITULO I .....	12
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.1 Planteamiento e identificación del problema de investigación.....	12
1.2 Descripción del problema.....	14
1.3 Objetivos de Investigación.....	16
1.4 Planteamiento y Justificación del Problema .....	16
CAPITULO II .....	18
MARCO TEORICO .....	18
2.1 Historia de la lógica.....	18
2.2 Sistemas lógicos .....	20
2.3 Historia de las matemáticas.....	22
2.4 Historia de la lógica matemática.....	23
2.4.1 Áreas .....	23
2.5 Frege y la fundamentación de la lógica matemática .....	24
2.6 Lógica y matemática - Concepto y función .....	25
2.7 Teoría de las inteligencias múltiples.....	26
2.8 Inteligencia lógica matemática.....	30
2.9 ¿Cómo se logra el desarrollo cognitivo? .....	36
2.10 Actualización docente de razonamiento lógico matemático.....	38
2.11 Los Bloques Lógicos.....	42
CAPITULO III.....	44
3. METODOLOGÍA .....	44
3.1 Descripción del área de estudio.....	44
3.2 Tipo y diseño general del estudio: .....	44
3.3 Diseño de la muestra .....	45
3.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	45
3.5 Procedimiento para recolección de información: .....	46
3.6 Instrumentos a utilizar.....	47
3.7 Operacionalización de las variables .....	49
3.8 Procedimiento para el control de calidad de los datos.....	52
3.9 Procedimientos para garantizar el aspecto ético de la investigación. ....	52
3.10 Plan de análisis de los resultados .....	52
CAPITULO IV.....	54
4. HALLAZGOS RELEVANTES DE LA INVESTIGACION.....	54
4.1. Identificación del desarrollo de la lógica matemática.....	54
4.2 Análisis de resultados de entrevista al alumnado de Primer Ciclo, usando los bloques lógicos .....	66
4.3 Análisis de resultados de prueba de conocimiento al alumnado de Segundo Ciclo.....	75

<i>4.4 Análisis de los docentes acerca del razonamiento lógico matemático</i> .....	86
CAPITULO V .....	94
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	94
<i>5.1. Conclusiones</i> .....	94
<i>5.2. Recomendaciones</i> .....	97
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	100
Anexos	

## INTRODUCCION

En las instituciones públicas y privadas de nuestro país, se enfrenta el problema de la aplicación de la competencia del razonamiento lógico matemático en los contenidos a enseñar al alumnado de Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica en la asignatura de Matemática; donde se pretende indagar las causas y consecuencias que conllevan a observar las deficiencias que presentan el estudiantado en su proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, se realiza una investigación de dichas causas y consecuencias que permita la representación de un buen rendimiento académico o fracaso escolar en los estudiantes, así como también en la resolución de problemas de la vida cotidiana, usando adecuadamente la competencia en mención.

Los docentes de matemática deben de estar conscientes de las estrategias de aprendizaje del alumnado y a partir de allí, desarrollar y potenciar la lógica matemática con garantía de éxito y en atención a la diversidad de estilos del estudiantado, así como la inteligencia lógico matemática en actividades matemáticas, resolución de problemas y de la vida diaria.

El propósito de esta investigación es aportar información de análisis de características, tipología y detección del razonamiento e inteligencia lógica matemática, que originan la motivación e interés del estudiantado en incrementar sus conocimientos respecto de la asignatura en mención.

Por esta razón es importante el aumento de dichos conocimientos a fin de lograr aprendizajes significativos en los niveles de Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica.

## CAPITULO I

### 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### *1.1 Planteamiento e identificación del problema de investigación.*

Aprender matemáticas, física y química “es muy difícil”; así se expresan la mayoría de estudiantes de todos los niveles, sin embargo pocas veces se busca una explicación del porqué no aprenden las ciencias exactas los alumnos. Nuestra teoría es la siguiente: Los alumnos no aprenden ciencias exactas, porque no saben relacionar los conocimientos que se proporcionan en la escuela (leyes, teoremas, fórmulas) con los problemas que se le presentan en la vida real.

Otro problema grave es que el aprendizaje no es significativo. Con la lógica matemática se pretende motivar a los estudiantes para que encuentren estos relacionamientos entre los diferentes esquemas de aprendizaje, para que tenga una buena estructura cognitiva. Consideramos que si el alumno sabe lógica matemática puede relacionar estos conocimientos, con los de otras áreas para 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, sin embargo la lógica permite saber el significado correcto. En las matemáticas para demostrar teoremas e inferir resultados matemáticas que puedan ser aplicados en investigaciones.

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. Dependiendo del área de interés al estudiante puede transportar dichos conocimientos, de tal manera que le auxiliien para entender y resolver otro tipo de problemas.

Una demostración formal equivale a relacionar esquemas para formar estructuras cognitivas. Sí el alumno sabe inferir soluciones lógicas, estará en condiciones de resolver todo tipo de problemas. Uno de los objetivos principales del constructivismo, es la construcción del conocimiento.

El tema de “lógica matemática”, se presta para que el alumno/a pueda realizar los relacionamientos entre las distintas proposiciones, esto permite crear nuevas formas de resolver problemas en distintas ramas: matemáticas, física, química pero también en las ciencias sociales y por su puesto cualquier problema de la vida real. Porque cada vez que nos enfrentamos a un problema, manipulamos la información por medio de reglas de inferencia que aunque no estén escritas debemos respetar (Frege, 1914).

Cada vez que realizamos una actividad empleamos la lógica para realizarla, quizá algunos realicen dicha actividad por caminos más cortos, otros realizan recorridos más largos, pero al fin de cuentas lo que importa es llegar al resultado. Si se le da

la confianza al alumno para que cree e innove, su estructura cognitiva seguramente va a crecer.

## **1.2 Descripción del problema**

Durante largos años se ha observado que la enseñanza de la matemática en las escuelas salvadoreñas ha estado enfocada en el desarrollo de programas presentados en la reforma educativa de mil novecientos noventa y ocho. El MINED<sup>1</sup> (2004), con la presentación del Plan Nacional de Educación 2021 se *“destaca el cambio de programas de educación humanista y socialmente comprometido, en el área de matemática como tal, se modifica en cuanto a su estructura, objetivos propuestos, metodologías de enseñanza, actividades curriculares, logros y metas, competencias por alcanzar, entre otros”*.

Basándose en estas reformas, los nuevos programas de estudio de matemática para educación básica presentan el desarrollo de bloques de contenidos como: Números y Operaciones, Estadística, Geometría, Medidas.

En los programas desarrollados anteriormente se han notado deficiencias en sus estructuras y en sus metodologías de aprendizaje, producto de ello el incumplimiento del desarrollo completo de los programas de estudio de educación básica, por falta de tiempo esto muchas de las veces por causa de las bases deficientes que poseen los alumnos/as que traen de grados anteriores y además por tanta enfermedad que hoy en día se está dando.

Los programas de estudio presentan una propuesta curricular que responde a las interrogantes que todo maestro/a se hace al planificar sus clases. El Ministerio de Educación (2005) impulsa la reforma educativa establecida en el Plan Quinquenal

---

<sup>1</sup> MINED: Ministerio de Educación de El Salvador

2021, y se vuelve operativo dicho Plan empezando a funcionar programas como: EDUCAME, COMPITE, MEGATEC<sup>2</sup>, entre otros, en el año 2007.

En el presente año se ha tratado de utilizar los nuevos programas de estudio sin embargo en algunas escuelas no los están utilizando aun, estos están reestructurados de acuerdo al Plan 2021 los cuales se presentan en componentes curriculares: objetivos, unidades, contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal, evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, refuerzo académico, además, establece metodologías, logro de competencias, el tiempo que durará cada unidad.

Una de las competencias que estos nuevos programas de estudio de educación básica pretenden desarrollar en los alumnos/as es el razonamiento lógico matemático. Esta competencia promueve en el alumnado la capacidad para identificar, nombrar, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en el estudiantado la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que partía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos (MINED, 2009).

---

<sup>2</sup> EDUCAME: Programa del Plan 2021 cuyo propósito es flexibilizar la oferta de los servicios educativos en tercer ciclo y bachillerato.

COMPITE: Componente del Plan 2021 cuyo propósito es desarrollar las competencias del manejo de la lengua inglesa.

MEGATEC: El propósito de este programa es diseñar y poner en marcha una alternativa educativa moderna, que aproveche y potencie la educación media técnica y superior.



### **1.3 Objetivos de Investigación**

#### 1.3.1 Objetivo General

Fortalecer el razonamiento lógico matemático y el gusto por la matemática mediante la aplicación de una metodología didáctica basada en la Teoría del Aprendizaje Significativo, en niños/as de primero y segundo ciclo del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello de la zona urbana de Santa Ana.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar el desarrollo de la lógica matemática en los alumnos/as del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.
- Aplicar una metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo, que desarrolle en los niños/as el razonamiento lógico y mejora del rendimiento académico durante el tercer periodo del año 2009.
- Fomentar la capacidad de razonamiento lógico matemático, durante el tercer periodo del año 2009.

### **1.4 Planteamiento y Justificación del Problema**

Durante mucho tiempo se ha venido observando que el alumnado no ha desarrollado la lógica matemática debido a que en la enseñanza de la matemática en la escuela salvadoreña, los programas anteriores de estudio no estaban enfocados a desarrollar la competencia del razonamiento lógico matemático, sino más bien tenían un enfoque tradicionalista. A esto se le suma la falta de preparación académica del profesorado, ya que estos no reciben capacitaciones con el personal idóneo y otros que se estancan en sus metodologías; además la

falta de interés de los padres y madres de familia en el aprendizaje a temprana edad.

La falta del desarrollo del razonamiento lógico matemático persiste desde los primeros años hasta el nivel superior de estudios, que a la larga afecta el rendimiento académico del alumnado frustrando sus aspiraciones de estudio y esto no les permite desarrollar problemas de la vida cotidiana. La lógica matemática es la disciplina que trata de métodos de razonamiento. En un nivel elemental, la lógica proporciona reglas y técnicas para determinar si es o no válido un argumento dado. El razonamiento lógico se emplea en matemáticas para demostrar teoremas.

Ciertamente se usa en forma constante el razonamiento lógico para realizar cualquier actividad. Con las reformas que se están realizando en los programas de estudio se pretende que el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática requiera de metodologías participativas que generen la búsqueda de respuestas en el estudiante, o sea el desarrollo de la lógica matemática, promoviendo su iniciativa y participación en un clima de confianza que les permita equivocarse sin temor, desarrollar su razonamiento lógico y comunicar sus ideas para solucionar problemas del entorno.

El disponer de diversos procedimientos metodológicos didácticos proveerá en cada estudiante un aprendizaje significativo; pero también es importante que el profesorado se asegure que el procedimiento lógico empleado haya sido debidamente aprendido.

Después de lo expuesto anteriormente y además que no existen muchas investigaciones en la rama de las matemáticas ya que la mayoría de las personas les tienen temor y este es infundido en los estudiantes, esta tesis puede servir como un recurso a los docentes de matemática para cuando estén en tal situación.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### ***2.1 Historia de la lógica***

Etimológicamente la palabra "lógica" ha ido cambiando de sentido. Comenzó siendo una modelización de los razonamientos, propuesta por los filósofos griegos, y posteriormente ha evolucionado hacia diversos sistemas formales, relacionados con la teoría. Etimológicamente la palabra *lógica* deriva del término griego *logikós* derivado de *logos*: 'razón'. Se considera a Aristóteles el fundador de la lógica como propedéutica o herramienta básica para todas las Ciencias., ya que fue el primero en formalizar completamente el campo (Luckasiewicz, 1957).

La lógica formal, como un análisis explícito de los métodos de razonamientos, se desarrolló originalmente en tres civilizaciones de la historia antigua: China, India y Grecia entre el Siglo V y el Siglo I a. C. (Frege, 1914).

En China no duró mucho tiempo: la traducción y la investigación escolar en lógica fue reprimida por la dinastía Qin, acorde con la filosofía legista. En India, la lógica duró bastante más: se desarrolló (por ejemplo con la *nyaya*) hasta que en el mundo islámico apareció la escuela de Asharite, la cual suprimió parte del trabajo original en lógica. El tratamiento sofisticado y formal de la lógica moderna aparentemente proviene de la tradición griega (Luckasiewicz, 1957).

Aristóteles fue el primero en emplear el término "Lógica" para referirse al estudio de los argumentos dentro del "lenguaje apofántico" como manifestador de la verdad en la ciencia. Pensaba que la verdad se manifiesta en el juicio verdadero y el argumento válido en el silogismo: "Silogismo es un argumento en el cual, establecidas ciertas cosas, resulta necesariamente de ellas, por ser lo que son, otra cosa diferente" (Frege, 1892).

Nació así la lógica formal. Aristóteles (s.f.) formalizó el cuadro de oposición de los juicios y las formas válidas del silogismo. Kant (1781) pensaba que Aristóteles había llevado la lógica formal a su perfección, por lo que básicamente hasta entonces no había habido prácticamente modificaciones de importancia. Y lo justificaba al considerar que siendo la lógica una ciencia formal, era por ello analítica y a priori, lo que justifica su necesidad y su universalidad, pues es la razón la que trata consigo misma respecto a sus leyes del pensar, sin contenido de experiencia alguno.

En la filosofía tradicional, por otro lado, la “Lógica Informal”, o el estudio metódico de los argumentos probables fue investigada por la retórica, la oratoria y la filosofía, entre otras ramas del conocimiento. Se especializó medularmente en la identificación de falacias y paradojas, así como en la construcción correcta de los discursos.

Aristóteles (s.f.) asimismo consideró el argumento inductivo, base de lo que constituye la ciencia experimental, cuya lógica está ligada al progreso de la ciencia y al método.

A partir de mediados del Siglo XIX la lógica formal comenzó a ser estudiada en el campo de las matemáticas y posteriormente por las ciencias computacionales, naciendo así la Lógica simbólica. La lógica simbólica trata de esquematizar los pensamientos de forma clara y sin ambigüedades. Para ello usa un lenguaje formalizado constituido como cálculo (Frege, 1879).

De este modo, en la edad contemporánea, la lógica generalmente es entendida como un cálculo y se aplica a los razonamientos en una forma prescripta mediante aplicación de reglas de inferencia como un cálculo lógico o matemático.

Hoy en día se considera una única ciencia lógico-matemática cuya expresión más importante en el campo de la ciencia es la creación de modelos gracias sobre

todo a la aplicación técnica en los circuitos lógicos que hacen posible la informática y el cálculo numérico (Frege, 1914).

Si bien a lo largo de este proceso la lógica aristotélica pareció inútil e incompleta. Luckasiewicz (1957) mostró que, a pesar de sus grandes dificultades, la lógica aristotélica era consistente, si bien había que interpretarse como lógica de clases, lo cual no es pequeña modificación. Por ello la silogística prácticamente no tiene uso actualmente.

Para la lógica matemática y la filosofía analítica la lógica es un objeto de estudio en sí mismo, por lo que esta es estudiada a un nivel más abstracto.

## **2.2 Sistemas lógicos**

Existe un debate sobre si es correcto hablar de una lógica, o de varias lógicas, pero en el siglo XX se han desarrollado no uno, sino varios sistemas lógicos diferentes, que capturan y formalizan distintas partes del lenguaje natural.

Según Frege (1892), un sistema lógico está compuesto por:

- Un conjunto de símbolos primitivos (el alfabeto, o vocabulario).
- Un conjunto de reglas de formación (la gramática) que nos dice cómo construir fórmulas bien formadas a partir de los símbolos primitivos.
- Un conjunto de axiomas o esquemas de axiomas. Cada axioma debe ser una fórmula bien formada.
- Un conjunto de reglas de inferencia. Estas reglas determinan qué fórmulas pueden inferirse de qué formulas. Por ejemplo, una regla de inferencia clásica es el modus ponens, según el cual, dada una fórmula A, y otra fórmula  $A \rightarrow B$ , la regla nos permite afirmar que B.

Estos cuatro elementos completan la parte *sintáctica* de los sistemas lógicos. Sin embargo, todavía no se ha dado ningún *significado* a los

símbolos discutidos, y de hecho, un sistema lógico puede definirse sin tener que hacerlo. Tal tarea corresponde al campo llamado semántica formal, que se ocupa de introducir un quinto elemento:

- Una interpretación formal. En los lenguajes naturales, una misma palabra puede significar diversas cosas dependiendo de la interpretación que se le dé. Por ejemplo, en el idioma español, la palabra "banco" puede significar un edificio o un asiento, mientras que en otros idiomas puede significar algo completamente distinto o nada en absoluto. En consecuencia, dependiendo de la interpretación, variará también el valor de verdad de la oración "los bancos son instituciones". Las interpretaciones formales asignan significados inequívocos a los símbolos, y valores de verdad a las fórmulas.

La lógica es 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 e innovaciones a los ya existentes o simplemente utilización de los mismos.

### 2.2.1 Lógicas clásicas

Los sistemas lógicos clásicos son los más estudiados y utilizados de todos, y se caracterizan por incorporar ciertos principios tradicionales que otras lógicas rechazan. Según Brouwer (1914), algunos de estos principios son: "*el principio del tercero excluido, el principio de no contradicción, el principio de explosión y la monotonicidad de la implicación*". Entre los sistemas lógicos clásicos se encuentran:

- Lógica proposicional
- Lógica de primer orden
- Lógica de segundo orden

### 2.2.2 Lógicas no clásicas

Los sistemas lógicos no clásicos son aquellos que rechazan uno o varios de los principios de la lógica clásica. Brouwer (1914) sostiene algunos de estos sistemas, los cuales son:

- *Lógica difusa*: Es una lógica plurivalente que rechaza el principio del tercero excluido y propone un número infinito de valores de verdad.
- *Lógica relevante*: Es una lógica paraconsistente que evita el principio de explosión al exigir que para que una implicación sea válida, el antecedente y el consecuente deben compartir al menos una variable.
- *Lógica cuántica*: Desarrollada para lidiar con razonamientos en el campo de la mecánica cuántica, su característica más notable es el rechazo de la propiedad distributiva.
- *Lógica no monotónica*: Una lógica no monotónica es una lógica donde, al agregar una fórmula a una teoría cualquiera, es posible que el conjunto de consecuencias de esa teoría se reduzca.

### **2.3 Historia de las matemáticas**

Surgieron con el fin de hacer los cálculos en el comercio, para medir la tierra y para predecir los acontecimientos astronómicos. Estas tres necesidades pueden ser relacionadas en cierta forma con la subdivisión amplia de las matemáticas en el estudio de la estructura, el espacio y el cambio.

Para Russell (1905), el estudio de la estructura comienza “*con los números, inicialmente los números naturales y los números enteros. Las reglas que dirigen las operaciones aritméticas se estudian en el álgebra elemental, y las propiedades más profundas de los números enteros se estudian en la teoría de números*”. La investigación de métodos para resolver ecuaciones lleva al campo del álgebra abstracta.

## **2.4 Historia de la lógica matemática**

La lógica matemática es la disciplina que trata de métodos de razonamiento. En un nivel elemental, la lógica proporciona reglas y técnicas para determinar si es o no válido un argumento dado. El razonamiento lógico se emplea en matemáticas para demostrar teoremas; en ciencias de la computación para verificar si son o no correctos los programas; en las ciencias física y naturales, para sacar conclusiones de experimentos; y en las ciencias sociales y en la vida cotidiana, para resolver una multitud de problemas. Ciertamente se usa en forma constante el razonamiento lógico para realizar cualquier actividad (Wittgenstein, 1953).

*Lógica Matemática* fue el nombre dado por Peano (s.f.) para esta disciplina. En esencia, es la lógica de Aristóteles, pero desde el punto de vista de una nueva notación, más abstracta, tomada del álgebra.

Previamente ya se hicieron algunos intentos de tratar las operaciones lógicas formales de una manera simbólica por parte de algunos filósofos matemáticos como Leibniz y Lambert, pero su labor permaneció desconocida y aislada.

Fueron Boole y De Morgan, a mediados del siglo XIX (citado por Crovetti, 1984), quienes primero presentaron un sistema matemático para modelar operaciones lógicas. La lógica tradicional aristotélica fue reformada y completada, obteniendo un instrumento apropiado para investigar sobre los fundamentos de la matemática.

### 2.4.1 Áreas

En la *Mathematics Subject Classification* Frege (1884), divide la lógica matemática en las siguientes áreas:

- Filosófica y crítica



- Lógica general (que incluye campos como la lógica modal y la lógica borrosa)
- Teoría de modelos
- Teoría de la computabilidad
- Teoría de conjuntos
- Teoría de la demostración y matemática constructiva
- Lógica algebraica
- Modelos no-estándar

### **2.5 Frege y la fundamentación de la lógica matemática**

La actividad intelectual de Frege (1.848 - 1.925), siempre estuvo orientada hacia temas de la lógica y de la matemática.

Frege (1914) en un artículo de *La lógica en la matemática*, afirma que “*la labor del matemático está dominada por la deducción y la definición, dos actividades que dependen de leyes lógicas; debido a esto, la matemática se haya ligada más estrechamente a la lógica que a cualquier otra ciencia*”. De ahí que Frege considerase a las matemáticas como una extensión de la lógica. De hecho, su programa de fundamentación de las matemáticas puras consistía en demostrar que éstas tratan exclusivamente con conceptos reducibles a un pequeño número de nociones lógicas.

Para Frege, la lógica era la teoría más básica o fundamental, irreductible a otra, siendo sus principios verdades irrefutables e indudables; no habría saber anterior a la lógica, ninguno de sus principios reposa o es deducible de principios de otras ciencias, al contrario, es sobre la base que proporciona la lógica de donde toda teoría se constituye.

Esta suposición de Frege (1892) no era ni ha sido totalmente compartida, pues contrasta, por ejemplo, con la posición de autores como Edmund Husserl, quien

elevaba justamente su crítica a la filosofía de Kant sobre el hecho de que este autor daba la lógica por sentado, sin someterla a una crítica. Al considerar cuestionables los principios de la lógica, Husserl se distanciaría del punto de vista de Frege, quien trata la lógica como el trasfondo último del pensar.

La posición asumida por Frege, que considera a la lógica como un conjunto de principios incuestionables a los que es posible reducir en última instancia todos los enunciados verdaderos de las matemáticas se conoce como *logicismo*. Curiosamente, esta tendencia de la filosofía de las matemáticas fue el centro de las críticas de otra manera de concebir las relaciones entre matemáticas y lógica, conocida como *intuicionismo*. Curiosamente, el intuicionismo es una corriente iniciada por los escritos del matemático holandés Brouwer (1881 - 1966), que funda sus ideas en la filosofía de Kant, la cual coincide con la consideración de Frege en cuanto a que los principios de la lógica no son susceptibles de crítica.

La escuela intuicionista considera, basados en las ideas de Kant, que las matemáticas tienen como punto de partida la intuición pura del tiempo, sin la cual sería imposible individualizar los objetos matemáticos. Pero los intuicionistas se distancian de Kant en el que los principios de la lógica no deben ser aceptados como incuestionables. El intuicionismo considera que las matemáticas son producto de la actividad constructiva de los matemáticos y que la lógica, al contrario de lo que piensa Frege, es una extensión de las matemáticas. Es decir, la lógica habría surgido después de las matemáticas como un estudio *a posteriori* de las relaciones existentes en las deducciones de teoremas o verdades a partir de otros enunciados de las matemáticas (Brouwer, 1914).

## **2.6 Lógica y matemática - Concepto y función**

Uno de los cambios introducidos por Frege dentro de la silogística tradicional es el rechazo de la distinción gramatical entre sujeto y predicado, por considerarla

irrelevante para la teoría de la inferencia. Tal distinción será sustituida por la distinción entre función y argumento, también tomada de la matemática.

En el artículo "Función y Concepto", Frege (1891) define los conceptos como funciones:

Una definición o proposición puede ser simbolizada con una expresión de la forma  $F(x)$ . Esta expresión reúne en una clase o conjunto a todos los objetos que posean la propiedad  $F$ . Aquí la función  $F$  reemplaza el predicado y el argumento  $x$  al sujeto. Decimos que todo sujeto  $x$  al que pueda atribuirse el predicado  $F$ , sin que esto afecte el valor veritativo de la atribución, pertenece a la clase de los objetos que poseen la propiedad  $F$ .

Según Frege (1891), una función es una estipulación que tiene como utilidad permitir identificar los objetos que pertenecen a una clase. Frege asume que, para identificar una clase, sólo basta dar una característica, pues con ello se define un concepto. Toda función (proposicional) que contiene como argumento una variable libre, define una clase que tiene por elementos a los objetos que satisfacen esta función y sólo a ellos. Por ejemplo, la función "Cervantes escribió  $x$ " define la clase de las obras que escribió Cervantes.

## **2.7 Teoría de las inteligencias múltiples**

La teoría de las inteligencias múltiples es un modelo propuesto por Gardner (1983) en el que la inteligencia no es vista como algo unitario, que agrupa diferentes capacidades con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas e independientes. Además, define la inteligencia como "*la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas*".

Primero, amplía el campo de lo que es la inteligencia y reconoce lo que se sabía intuitivamente: Que la brillantez académica no lo es todo. A la hora de desenvolverse en la vida no basta con tener un gran expediente académico. Hay gente de gran capacidad intelectual pero incapaz de elegir bien a sus amigos; por el contrario, hay gente menos brillante en el colegio que triunfa en el mundo de los negocios o en su vida personal. Triunfar en los negocios o en los deportes, requiere ser inteligente, pero en cada campo se utiliza un tipo de inteligencia distinto. No mejor ni peor, pero sí distinto. Dicho de otro modo, Einstein no es más ni menos inteligente que Michael Jordán, simplemente sus inteligencias pertenecen a campos diferentes.

Segundo, y no menos importante, Gardner define la inteligencia como una capacidad. Hasta hace muy poco tiempo la inteligencia se consideraba algo innato e inamovible. Se nacía inteligente o no, la educación no podía cambiar ese hecho. Tanto es así que en épocas cercanas a los deficientes psíquicos no se les educaba, porque se consideraba que era un esfuerzo inútil.

#### 2.7.1. La inteligencia: ¿genética o aprendizaje?

Definir la inteligencia como una capacidad la convierte en una destreza que se puede desarrollar. Gardner (1983) 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, entre otros.

#### 2.7.2. Tipos de inteligencia

Gardner (1983) añade que así como hay muchos tipos de problemas que resolver, también hay muchos tipos de inteligencia, de las cuales ha identificado ocho distintos tipos:

- Inteligencia lingüística: La que tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores. Utiliza ambos hemisferios.
- Inteligencia lógica – matemática: Utilizada para resolver problemas de lógica y matemática. Es la inteligencia que tienen los científicos. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que la cultura occidental ha considerado siempre como la única inteligencia.
- Inteligencia espacial: Consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones; es la inteligencia que tienen los marineros, pilotos, ingenieros, cirujanos, escultores, arquitectos, decoradores y diseñadores.
- Inteligencia musical: Permite desenvolverse adecuadamente a cantantes, compositores y músicos.
- Inteligencia corporal – kinestésica: Capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas. Es la inteligencia de los deportistas, artesanos, cirujanos y bailarines.
- Inteligencia intrapersonal: Permite entenderse a sí mismo y a los demás, se la suele encontrar en los buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas.
- Inteligencia interpersonal: Es la inteligencia que tiene que ver con la capacidad de entender a otras personas y trabajar con ellas; se la suele encontrar en políticos, profesores, psicólogos y administradores.
- Inteligencia naturalista: Utilizada cuando se observa y estudia la naturaleza, con el motivo de saber organizar, clasificar y ordenar. Es la que demuestran los biólogos o los herbolarios.

### 2.7.3. La inteligencia, una combinación de factores

Según esta teoría, todos los seres humanos poseen las ocho inteligencias en mayor o menor medida. Al igual que con los estilos de aprendizaje no hay tipos puros, y si los hubiera les resultaría imposible funcionar. Un ingeniero necesita

una inteligencia espacial bien desarrollada, pero también necesita de todas las demás, de la inteligencia lógico matemática para poder analizar cálculos de estructuras, de la inteligencia interpersonal para poder presentar sus proyectos, de la inteligencia corporal – kinestésica para poder conducir su coche hasta la obra, etc.

Gardner (1983) enfatiza el hecho de que todas las inteligencias son igualmente importantes y, según esto, el problema sería que el sistema escolar vigente no las trata por igual sino que prioriza las dos primeras de la lista (la inteligencia lógico – matemática y la inteligencia lingüística). Sin embargo, en la mayoría de los sistemas escolares actuales se promueve que los docentes realicen el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de actividades que promuevan una diversidad de inteligencias, asumiendo que los alumnos poseen diferente nivel de desarrollo de ellas y por lo tanto, es necesario que todos las pongan en práctica.

#### 2.7.4. Inteligencia emocional

La inteligencia emocional es la capacidad para reconocer sentimientos propios y ajenos, y la habilidad para manejarlos. El término fue popularizado por Goleman (1995), que estima que la inteligencia emocional se puede organizar en cinco capacidades: conocer las emociones y sentimientos propios, manejarlos, reconocerlos, crear la propia motivación y gestionar las relaciones.

Las características de la inteligencia emocional son: la capacidad de motivarnos a nosotros mismos, de perseverar en el empeño a pesar de las posibles frustraciones, de controlar los impulsos, de diferir las gratificaciones, de regular nuestros propios estados de ánimo, de evitar que la angustia interfiera con nuestras facultades racionales y la capacidad de empalmar y confiar en los demás.

## ***2.8 Inteligencia lógica matemática***

La inteligencia lógica matemática es la capacidad de razonamiento lógico: incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para problemas de lógica, solución de problemas, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones.

Según Frege (1914), muchos pueden recordar que al aprender las primeras letras, empezaron a leer los letreros, anuncios y marcas publicitarias disfrutando de su nueva habilidad, pero casi nadie recuerda que al aprender los números empezó a saber cuántas canicas tenía, cuánta sopa le quedaba por comer, los puntos de los dados o el número de estampas de su colección. Porque los procesos referentes al cálculo se inician incluso antes de la entrada a la escuela, pronto sabe el niño dónde hay más dulces y cuál barra de chocolate es más grande, qué sucede cuando avienta las cosas y cómo se vuelven pedacitos cuando las rompe; también alrededor de los 3 años pasará largas horas acomodando sus coches, aviones o piedritas, según lo que tiene a la mano, y aprenderá cuál es más grande, más chico o igual.

Además sostiene que es en la escuela donde le enseñan a reconocer los símbolos numéricos y algo más complicado, relacionar la cantidad de cosas con cada número, a compararlas y hacer conjuntos abstrayendo lo que tienen en común o porque son diferentes. A partir de ahí muchos jóvenes y adultos recuerdan las matemáticas como un verdadero tormento, y aun hoy en día no es muy claro si esto sucede por la abstracción de sus contenidos o porque algunos profesores no enseñan la materia de la forma más recomendable posible.

Lo cierto es que a muchos niños no les gustan los números y menos las operaciones que se hacen con ellos, cuando a otros no sólo les gusta sino que se les facilita y es algo que raramente estudian porque han tenido la fortuna de entender y comprender cómo funciona este asunto de la aritmética.

### 2.8.1. Características

Este tipo de inteligencia abarca varias clases de pensamiento, en tres campos amplios aunque interrelacionados: la matemática, la ciencia y la lógica.

Russell (1905), enumera algunos aspectos que presenta un niño o persona con este tipo de inteligencia más desarrollada son:

- Percibe los objetos y su funcionamiento en el entorno.
- Domina los conceptos de cantidad, tiempo y causa-efecto.
- Utiliza símbolos abstractos para representar objetos y conceptos concretos.
- Demuestra habilidad para encontrar soluciones lógicas a los problemas.
- Percibe relaciones, plantea y prueba hipótesis.
- Emplea diversas habilidades matemáticas, como estimación, cálculo, interpretación de estadísticas y la presentación de información en forma de gráficas.
- Se entusiasma con operaciones complejas, como ecuaciones, fórmulas físicas, programas de computación o métodos de investigación.
- Piensa en forma matemática mediante la recopilación de pruebas, la enunciación de hipótesis, la formulación de modelos, el desarrollo de contraejemplos y la construcción de argumentos sólidos.
- Probablemente disfruta resolviendo problemas de lógica y cálculo, y pasa largas horas tratando de encontrar la respuesta ante problemas como los famosos acertijos, aunque a muchos de sus pares les parezca algo raro.



Este tipo de inteligencia junto con la que corresponde al lenguaje, han sido y son prioritarias en la enseñanza académica de nuestro país, al menos en los planes de estudio. Por ello la mayor parte de las horas que los chicos pasan en la escuela las dedican a estudiar ambas materias, pero la realidad es que falta mucho por hacer para que las aprendan con mayor facilidad. Si bien en los últimos años se está procurando enseñar las matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto en forma más amena e interesante para los niños.

Gardner (1983) expresa que el gran teórico Jean Piaget ha ayudado mucho a comprender el desarrollo cognoscitivo, que corresponde principalmente al desarrollo de la inteligencia lógico-matemática; pero conocer el tamaño y la medida de las cosas, el descubrimiento de la cantidad, el paso de los conceptos concretos a los abstractos y finalmente la elaboración de hipótesis, no son necesariamente aplicables al desarrollo de otras inteligencias que además siguen algunos procesos particulares.

Aunque la inteligencia lógica-matemática abarca conocimientos muy importantes para el avance de la tecnología y de algunas ciencias, Gardner considera que no es superior a otros tipos de inteligencia porque frente a los problemas de la vida las otras inteligencias poseen sus propios mecanismos de ordenar la información y de manejar recursos para resolverlos y no necesariamente se solucionan a través del cálculo.

### 2.8.2 El conocimiento lógico-matemático

El conocimiento lógico matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. Es el que no existe por si mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por

abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos.

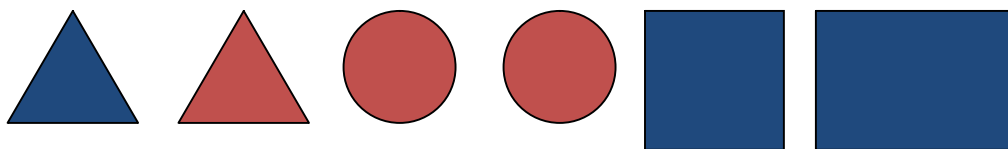
El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes (Frege, 1884).

El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

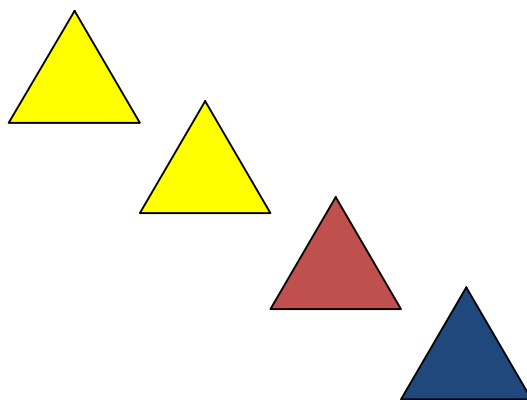
Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número. El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didácticamente los procesos que le permitan interaccionar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc. (Piaget, 1987).

El pensamiento lógico matemático comprende:

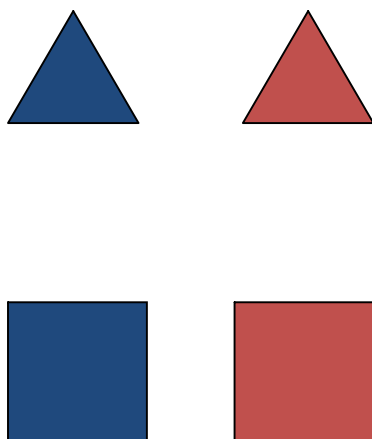
- *Clasificación:* Constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la clase de la que forma parte). La clasificación en el niño pasa por varias etapas:
  - *Alineamiento:* De una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos, en el que el niño clasifica los objetos de manera lineal, comúnmente horizontal.



- *Objetos Colectivos:* colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica. Son agrupaciones que realiza de manera horizontal o vertical que conforman una unidad.



- *Objetos Complejos*: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.



- *Colección no Figural*: Empieza a formar pequeñas colecciones separadas en donde toma en cuenta las diferencias entre ellas y las separa. Posee dos momentos.
  - *Forma colecciones de parejas y tríos*: al comienzo de esta sub-etapa el niño todavía mantiene la alternancia de criterios, más adelante mantiene un criterio fijo.
  - *Segundo momento*: se forman agrupaciones que abarcan más y que pueden a su vez, dividirse en subcolecciones.
- *Seriación*: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. Posee las siguientes propiedades:

- *Transitividad:* Consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos que no han sido comparadas efectivamente a partir de otras relaciones que si han sido establecidas perceptivamente.
- *Reversibilidad:* Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.

### **2.9 ¿Cómo se logra el desarrollo cognitivo?**

Ningún conocimiento es una copia de lo real, porque incluye, forzosamente, un proceso de asimilación a estructuras anteriores; es decir, una integración de estructuras previas. De esta forma, la asimilación maneja dos elementos: lo que se acaba de conocer y lo que significa dentro del contexto del ser humano que lo aprendió. Por esta razón, conocer no es copiar lo real, sino actuar en la realidad y transformarla (Frege, 1892).

Según Piaget (citado por Maldonado y Francia, 1996), la lógica, no es simplemente un sistema de notaciones inherentes al lenguaje, sino que consiste en un sistema de operaciones como clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. Es decir, se pone en acción la teoría asimilada. Conocer un objeto implica incorporarlo a los sistemas de acción y esto es válido tanto para conductas sensoriomotrices hasta combinaciones lógicas matemáticas.

Siempre este autor, sostiene que los esquemas más básicos que se asimilan son reflejos o instintos, en otras palabras, información hereditaria. A partir de nuestra conformación genética respondemos al medio en el que estamos inscritos; pero a medida que se incrementan los estímulos y conocimientos, ampliamos nuestra capacidad de respuesta; ya que asimilamos nuevas experiencias que influyen en nuestra percepción y forma de responder al entorno. Las conductas adquiridas

llevan consigo procesos autorreguladores, que nos indican cómo debemos percibirlos y aplicarlos. El conjunto de las operaciones del pensamiento, en especial las operaciones lógico matemáticas, son un vasto sistema autorregulador, que garantiza al pensamiento su autonomía y coherencia.

La regulación se divide, según las ideas de Piaget en dos niveles:

- *Regulaciones orgánicas*, que tienen que ver con las hormonas, ciclos, metabolismo, información genética y sistema nervioso.
- *Regulaciones cognitivas*, tienen su origen en los conocimientos adquiridos previamente por los individuos.

De manera general se puede decir que el desarrollo cognitivo ocurre con la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con el equipaje previo de las estructuras cognitivas de los aprendices. Si la experiencia física o social entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para incorporar la nueva experiencia y es lo que se considera como aprendizaje. El contenido del aprendizaje se organiza en esquemas de conocimiento que presentan diferentes niveles de complejidad. (Gardner, 1983).

La experiencia escolar, por tanto, debe promover el conflicto cognitivo en el aprendiz mediante diferentes actividades, tales como las preguntas desafiantes de su saber previo, las situaciones desestabilizadoras, las propuestas o proyectos retadores, etc.

La teoría de Piaget ha sido denominada epistemología genética porque estudió el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde su base orgánica, biológica, genética, encontrando que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo. Describe el curso del desarrollo cognitivo desde la fase del recién nacido,

donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado. En el desarrollo genético del individuo se identifican y diferencian periodos del desarrollo intelectual, tales como el periodo sensoriomotriz, el de operaciones concretas y el de las operaciones formales.

Piaget (citado por Maldonado y Francia, 1996) considera el pensamiento y la inteligencia como procesos cognitivos que tienen su base en un substrato orgánico biológico determinado que va desarrollándose en forma paralela con la maduración y el crecimiento biológico.

### ***2.10 Actualización docente de razonamiento lógico matemático***

La importancia de la educación en un país en vías de desarrollo juega un papel relevante, porque a través de el, se forman a los técnicos y profesionales que serán los futuros dirigentes de empresas, instituciones públicas, soporte técnico, negocio propio o desarrollar su rol como ciudadano en la sociedad. De ahí la importancia de abordarlo de manera real y objetiva, evaluando a los diferentes actores y procesos que intervienen en la formación educativa de jóvenes aspirantes a mejorar su desarrollo educativo y social.

En este contexto nuestro país asume una nueva conceptualización de la Educación, concibiendo esta como: un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad.

El MINED (1997), en su documento LEY GENERAL DE EDUCACION, destaca los fines de la educación, centrando su atención en los siguientes aspectos:

- Lograr el desarrollo integral de la personalidad en su dimensión espiritual, moral y social.
- Contribuir a la construcción de una sociedad democrática más próspera, justa y humana.
- Inculcar el respeto a los derechos humanos y la observancia de los correspondientes deberes.
- Combatir todo espíritu de intolerancia y de odio.
- Conocer la realidad nacional e identificarse con los valores de la nacionalidad salvadoreña.
- Propiciar la unidad del pueblo centroamericano.

De ahí el reto del gobierno para planificar y atender a un sector potencial para el desarrollo del país: Los Jóvenes, gran parte de ellos provienen de familias pobres que cursan o han egresado de la educación media, no tienen los conocimientos suficientes para poder enfrentar al “temido” examen de admisión de las Instituciones Educativas Superiores y lograr el ansiado ingreso para su formación técnica o profesional. Es por eso que muchos jóvenes buscan que canalizar sus ideales con alternativas que les presenta la sociedad: prepararse en una academia, seguir estudios técnicos de carrera cortas.

Sin embargo, muchos jóvenes por falta de recursos económicos, de orientación profesional, de no contar con un buen método de estudio, no tener una disciplina y/o perseverancia de trabajo, se van quedando en el camino y al final muchos de ellos terminan en el ejército industrial de reserva, es decir en las filas de los desocupados que ofrecerán su mano de obra sin calificar a las diversas empresas, frustrando sus sueños de ser grandes profesionales.

La economía de un país puede prosperar, cuando cuente con más fuentes de trabajo y mano de obra calificada, pero esto último requiere el aprendizaje de



conocimientos específicos, la capacitación y el entrenamiento de estudiantes de las instituciones de educación superior.

Pero en nuestro país, el acceso a la educación superior, no es libre y por lo tanto, el estudiante que termina la educación media deberá postular a una vacante en la universidad nacional, rindiendo un examen de admisión.

El razonamiento lógico es de mucha importancia porque sirve de preámbulo al razonamiento matemático. Por esto los docentes deben desarrollar las clases de forma dinámica y así cambiar el bajo nivel educativo.

Los lemas estudiados en las ultimas décadas en este proceso de revisión de lo que pasa en la educación, encierran grandes contenidos para la educación, la innovación, la de seguir aprendiendo o antiguos modelos, cobran una importancia <sup>3</sup>creciente en: “aprender haciendo” o el de “aprender a aprender” que expresa como estar abiertos a mayores conocimientos.

Recomienda la UNESCO<sup>3</sup> (citado en CECAP<sup>4</sup>,2002-2003) que *“las sociedades del aprendizaje tienen que afrontar forzosamente en el siglo XXI un desafío de envergadura: armonizar la cultura de la innovación con una visión a largo plazo”*, dejar pasar las capacidades y la creatividad de los jóvenes, es sumarse a la mediocridad y no comprender estos procesos y desafíos o cuando reflexionan señalando que en las sociedades de la innovación, la demanda de conocimientos estará en relación con las necesidades constantes de reciclaje. Incluso la formación profesional tendrá que evolucionar forzosamente.

Hoy en día, un título académico es ante todo una calificación social. La cultura de la innovación impondrá que en el futuro los títulos académicos lleven una fecha de

---

<sup>3</sup> UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

<sup>4</sup> CECAP: Centro de Capacitación Permanente

caducidad, a fin de contrarrestar la inercia de las competencias cognitivas y responder a la demanda continua de nuevas competencias.

La reflexión sobre los procesos de aprendizaje que hace la UNESCO señala que la situación del aprendizaje hace del docente un guía y un acompañante del acto de aprender, en vez de una autoridad que impone un saber ya codificado que el educando debe asimilar obligatoriamente, lo que nos lleva a poner en el centro de preocupación al docente como actor en un proceso de cambio, más aún cuando hace el siguiente análisis: la visión prospectiva más estimulante para la educación del futuro es la constitución de nuevas humanidades con una triple finalidad: ir ocupando el terreno paulatinamente desertado por tradiciones letradas ya obsoletas, remediar la fractura entre conocimientos científicos y ciencias humanas, y facilitar una aprehensión sinóptica de los conocimientos actuales.

Entonces concebimos a la actualización de contenidos para el docente una forma trascendental para la adquisición de una competencia disciplinaria y de ser parte de ella tanto en el aprendizaje de nuevas tecnologías como una reflexión sobre los medios para lograr la motivación y la dedicación de los alumnos.

En este contexto identificamos como problema central en el presente proyecto que: Los docentes carecen de actualización de contenidos y metodologías para estimular, mejorar, involucrar y motivar a los alumnos del primer y segundo ciclo de educación básica, a la comprensión de las matemáticas.

En la etapa de Educación Infantil los niños inician su aproximación al mundo y realizan sus primeros aprendizajes. La manipulación, la experimentación vivenciada posibilitan el descubrimiento de las reglas que determinan sus relaciones consigo mismo y con los demás. A pesar de que todavía el uso de los materiales tecnológicos (informáticos y audiovisuales) no está muy extendido en las escuelas, sí que ha pasado a ser algo que forma parte del universo de los niños.

La tecnología informática, con su capacidad de interacción, puede ser un elemento de recreación de situaciones donde el niño encuentre estímulos para sus capacidades y mejore su autoimagen.

### ***2.11 Los Bloques Lógicos.***

Los bloques lógicos fueron utilizados inicialmente por William Hull y modificados por Dienes, (citado en CECAP, 2002, 2003), quien diseñó los hoy clásicos, que constituyen un recurso pedagógico básico destinado a introducir a los niños los primeros conceptos lógico-matemáticos. Constan de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, y de fácil manipulación. Cada pieza redefine por cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor. A su vez, a cada una se le asignan diversos valores.

- El color tiene tres valores: rojo, azul y amarillo.
- La forma tiene cuatro valores: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- El tamaño tiene dos valores: grande y pequeño.
- El grosor tiene dos valores: grueso y delgado.

Cada bloque se diferencia de los demás al menos en una de las características, en dos, en tres o en cuatro.

La utilidad de los bloques lógicos es que sirven para poner a los niños ante una serie de situaciones tales que les permita llegar a adquirir determinados conceptos matemáticos y contribuir así al desarrollo de su pensamiento lógico.

Con los bloques lógicos se adquiere primero un conocimiento físico de los mismos. Además aprenden la relación que se establece entre los bloques, es decir, que son iguales en cuanto a color, pero son diferentes en cuanto a la forma; o que uno es más grande, o más delgado que otro. Estas relaciones (ser igual o diferente, ser mayor que ...)no se encuentran en cada bloque aislado, y su

conocimiento es el producto de una construcción mental hecha a partir de la experiencia obtenida en la actividad manipulativa con los bloques lógicos, la cual proporciona una base concreta para la abstracción.

El conocimiento matemático no se adquiere exclusivamente por transmisión verbal de los adultos, como sucede con el conocimiento social. El aprendizaje de las matemáticas supone una actividad mental, que en estas edades ha de tener una base manipulativa.

A partir de la actividad con los bloques lógicos, el niño llegará a:

- Nombrar y reconocer cada bloque
- Reconocer cada una de sus variables y valores.
- Clasificarlos atendiendo a un solo criterio.
- Comparar los bloques estableciendo las diferencias y las semejanzas.
- Realizar seriaciones siguiendo distintas reglas.
- Señalar contradicciones lógicas.
- Iniciarse en los juegos de reglas.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### ***3.1 Descripción del área de estudio***

La presente investigación se realizó en Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello, el cual está ubicado en la 39 calle poniente entre 24 y 26 avenida sur Urbanización Buenos Aires, Santa Ana.

#### ***3.2 Tipo y diseño general del estudio:***

La investigación fue cualitativa de tipo descriptiva, puesto que se fue al lugar de los hechos a interactuar con las personas objeto de investigación, se buscó explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento. En otras palabras, se investigó el por qué y el cómo se tomó una decisión, se basó en la toma de una muestra, esto fue la observación de grupos de la población.

Se observaron a los y las alumnos/as que presentaron bajo rendimiento académico en el razonamiento lógico matemático; además, se indagó sobre el impacto que causa la asignatura de Matemática, en dar soluciones a problemas de la vida cotidiana. Al respecto Zacarías Ortez (2000), en su libro ASÍ SE INVESTIGA, PASOS PARA HACER UNA INVESTIGACIÓN establece que:

Los investigadores cualitativos estudian la realidad en su contexto natural, tal como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas.

### **3.3 Diseño de la muestra**

El universo objeto de investigación fue el alumnado que conformaron los niveles de parvularia, Primero y Segundo Ciclo, además del Séptimo grado de Educación Básica del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello; la población a estudiar fue el alumnado que presentaron bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática, se tomó tres o cuatro alumnos/as de cada sección para realizar nuestra investigación.

### **3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

Inclusión	Exclusión
Alumnado con bajo rendimiento académico del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.	Alumnado que no tiene problemas de razonamiento lógico matemático del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.
Profesorado que labora en primero y segundo ciclo que imparten la asignatura de Matemática	Alumnado de 7 <sup>o</sup> grado Parvularia Profesorado que labora en Primero y Segundo ciclo que no imparten la asignatura de Matemática. Profesorado que no labora en 1 <sup>o</sup> y 2 <sup>o</sup> Ciclo.

### **3.5 Procedimiento para recolección de información:**

#### 3.5.1. El proceso investigativo

Las actividades que se desarrollaron según lo propuesto por Hernández Sampieri, en su obra titulada, *“Metodología de la Investigación”* (2006), estuvieron orientadas en la obtención del material idóneo para la construcción teórica del estudio investigativo, para lo cual se destacaron los siguientes pasos:

Se investigaron teorías sobre el razonamiento lógico matemático, para establecer las variables del fenómeno.

Para recolectar la información se hicieron contactos con la directora y las maestras que imparten la asignatura de Matemática del centro escolar seleccionado, con la única finalidad de convivir con la muestra de estudio; a fin de reunir información y opiniones relacionadas con el tema de investigación y poder hacer un análisis a profundidad.

Luego se procedió a la elaboración de instrumentos a utilizar como: encuesta, observación participante no interviniente y una prueba de conocimiento al alumnado que presentaron bajo rendimiento académico y entrevista al personal docente que imparten la asignatura de Matemática en Primero y Segundo Ciclo.

La validación de los instrumentos se realizó mediante la consulta a especialistas en redacción, elaboración de instrumentos y contenidos, así como el visto bueno de la directora del centro escolar objeto de estudio.

Una vez validados estos instrumentos, se procedió a la aplicación de ellos en el Centro Escolar Cantón Planta Vieja que se eligió como escuela piloto para dicha aplicación.

Una vez recolectada la información necesaria en el centro escolar piloto, se procedió a visitar el centro educativo objeto de estudio, con el fin de recopilar datos, opiniones, entrevistas a maestras, información pertinente, etc.; todo con la idea de recolectar la información necesaria.

### ***3.6 Instrumentos a utilizar***

La recolección de información fue posible mediante la interacción y observación directa, así como también la aplicación de los siguientes instrumentos:

- **Encuesta:** Se implementó para conocer cómo fue el razonamiento lógico matemático del alumnado de Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello, durante el tercer período del año 2009; se aplicó este instrumento en horas clase en el que se contó con la autorización de la directora de dicho centro educativo para administrarlo a los educandos.

Para ello, se aplicó un cuestionario al alumnado objeto de estudio, que son aquellos alumnos de cada nivel educativo, que presentaron bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática, tomando a tres o cuatro educandos de cada grado el cual contestaron la encuesta de acuerdo a lo que se le preguntó sobre la competencia razonamiento lógico matemático.

- **Entrevista:** Este instrumento se aplicó al alumnado del primer ciclo que conformaron tres o cuatro alumnos de cada grado de este nivel, que presentaron bajo rendimiento académico, en horas clase; que consistió en que ellos manipularan los bloques lógicos por su forma, color, tamaño y grosor; así como la realización de seriaciones de los mismos bloques.



También se les administró a las maestras del Primer Ciclo y Segundo Ciclo de Educación Básica del centro escolar objeto de estudio, una entrevista acerca del razonamiento lógico matemático, las inteligencias múltiples, la inteligencia y conocimiento de la lógica matemática; así como la metodología que utiliza para impartir sus clases y los problemas de aprendizaje que presentan sus estudiantes. La entrevista a los docentes se les aplicó en horas de receso u horas libres; con previo aviso.

- Observación participante no interviniendo: Los instrumentos que se utilizaron fueron: guías de observación y listas de cotejo. Se realizó en horas clase para verificar cómo se enseña la clase de Matemática en cada grado de Educación Básica.
- Prueba de conocimiento: Se les administró a estudiantes del Segundo Ciclo que conformaron tres o cuatro alumnos de cada grado de este nivel, que presentaron problemas en el razonamiento lógico matemático, para verificar en ellos cómo aplican el razonamiento lógico matemático en situaciones de la vida cotidiana. Se les pasó esta prueba en horas clase.

Se utilizó el programa de Microsoft Excel 2003 para representar de forma gráfica y tabular, los instrumentos que se pasaron al alumnado y al profesorado objeto de estudio sobre el razonamiento lógico matemático.

### 3.7 Operacionalización de las variables

OBJETIVO	UNIDAD DE OBSERVACIÓN	VARIABLES	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	INDICADORES	FORMA DE MEDICIÓN O INTERPRETACIÓN	N° Y TIEMPO DE OBSERVACIONES
Identificar el origen del desarrollo de la lógica matemática en los alumnos/as del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.	Alumnado del primer y segundo ciclo de educación básica.	Desarrollo de la lógica matemática.	La <b>lógica</b> es una ciencia formal y una rama de la filosofía que estudia los principios de la demostración e inferencia válida.	-Comprensión y aplicación de la matemática a situaciones de la vida cotidiana. -No coordina lo que piensa y dice.  ESCALA: Nominal. VALORES: existente- inexistente	Observación directa.  Entrevista  Encuesta.  Prueba diagnóstica.	25 observaciones con un tiempo de 3 horas clase

OBJETIVO	UNIDAD DE OBSERVACIÓN	VARIABLES	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	INDICADORES	FORMA DE MEDICIÓN O INTERPRETACIÓN	N° Y TIEMPO DE OBSERVACIONES
<p>Aplicar una metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo que desarrolle en los niños y el profesor el razonamiento lógico y mejore el rendimiento académico durante el tercer periodo del año 2009</p>	<p>Alumnos del primer y segundo de educación básica</p> <p>Profesores del Centro Escolar.</p> <p>El Centro Escolar.</p>	<p>La metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo</p> <p>El rendimiento académico del alumno</p>	<p><b>Aprendizaje significativo</b> El aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una metacognición 'aprende a aprender', que consiste en la aplicación del aprendizaje significativo a situaciones de la vida cotidiana, a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente, en el que logra una integración y aprender mejor.</p>	<p>- Metodología que se utiliza en el Proceso Aprendizaje Aprendizaje (PAA).</p> <p>- Perfil del alumno</p> <p>- Perfil del profesor</p> <p>- Modos de enseñanza</p> <p>ESCALA Nominal</p> <p>VALORES</p> <p>Binominal</p> <p>-Conocimientos previos</p> <p>-Solución de problemas</p> <p>-Integración del conocimiento</p> <p>-Necesidades</p>	<p>Observación directa</p> <p>-Entrevista</p>	<p>10 observaciones con un tiempo de 1 hora cada</p>

OBJETIVO	UNIDAD DE OBSERVACIÓN	VARIABLES	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	INDICADORES	FORMA DE MEDICIÓN E INTERPRETACIÓN	N° Y TIEMPO DE OBSERVACIONES
Fomentar la capacidad de razonamiento lógico matemático, durante el tercer periodo del año 2009	Profesores del primer y segundo ciclo de educación básica	La capacidad de razonamiento lógico matemático	<p><b>Razonamiento lógico matemático:</b> Promueve en el alumno la capacidad para identificar, reconocer, interpretar información, comprender procedimientos, algoritmos y relacionar conceptos. Estos procedimientos fortalecen en los y las estudiantes la estructura de un pensamiento matemático, superando la práctica tradicional que patía de una definición matemática y no del descubrimiento del principio o proceso que da sentido a los saberes numéricos.</p>	<p>-Comunicación con lenguaje matemático</p> <p>-Aplicación de la Matemática al entorno</p> <p>ESCALA Nominal VALORES Alto bajo</p> <p>-Sistemización</p> <p>-Organización</p> <p>ESCALA Nominal VALORES Alto bajo</p>	Administración de pruebas y de los indicadores y entrevista	25 observaciones con un tiempo de 3 horas cada

### ***3.8 Procedimiento para el control de calidad de los datos.***

La validación de los instrumentos se realizó mediante la consulta a especialistas en redacción, elaboración de instrumentos y contenidos. Los cuales, fueron ordenados sistemáticamente para su aplicación.

Posteriormente se realizó una prueba piloto para garantizar la claridad y eficacia de los instrumentos que se aplicaron, posteriormente para recolectar la información necesaria para esta investigación.

### ***3.9 Procedimientos para garantizar el aspecto ético de la investigación.***

Se mantuvo el anonimato de las personas objeto de esta investigación y para garantizarla, se le asignó un código al alumno/a para identificarlo/a, el cual únicamente fue del conocimiento de las investigadoras. A la vez, los datos e información recabada fueron analizados minuciosamente y presentados de forma objetiva.

### ***3.10 Plan de análisis de los resultados***

Según Sierra Bravo (1991), analizar datos es *“averiguar qué relaciones subyacen en los datos, descubrir las relaciones que pueden existir entre variables”*. En tal sentido toda la información recabada se analizó, discutió y se confrontó sistemática y objetivamente con los planteamientos ya existentes sobre la temática y posteriormente se procedió a realizar inferencias válidas y confiables a la descripción del fenómeno y a la elaboración de una teoría que justifique dicho estudio, así como también se concluyó y recomendó al respecto.

Para el desarrollo de la investigación y la recolección de datos y sus respectivos análisis, se utilizaron programas del paquete Microsoft Office 2003: Microsoft

Word, Microsoft Excel y Microsoft Power Point, para la presentación de tablas y gráficos respectivamente.

## CAPITULO IV

### 4. HALLAZGOS RELEVANTES DE LA INVESTIGACION

#### 4.1. Identificación del desarrollo de la lógica matemática

A continuación se realizó un análisis de cada pregunta de la encuesta que se le pasó al alumnado de primero y segundo ciclo del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.

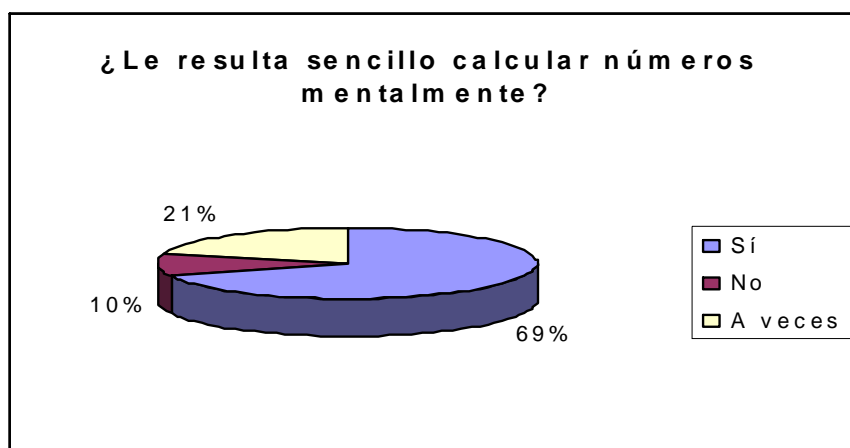


Figura 1: Representa la información acerca del cálculo de números mentalmente en el alumnado de Primero y Segundo Ciclo para la pregunta 1.

Con respecto a la figura 1, el 69% de los/as estudiantes contestaron que no les cuesta hacer cálculos mentales, ya que manifestaron que *"la Matemática, aparte de ser una materia divertida y fácil de comprender, les ayuda a la mejor comprensión de la misma"*, esta percepción, tal vez se deba a que cuando están aprendiendo estos contenidos puedan hacerlo utilizando materiales concretos como lo son: el ábaco, piedritas, palitos, corcholatas, cubos, chibolas, granos de maíz y frijol y todo aquello que esté al alcance de los profesores, alumnado y comunidad educativa.

En el porcentaje que corresponde al 10% del alumnado, tienen dificultad con el cálculo mental de operaciones, posiblemente se deba a que existen ciertos factores que contribuyen a la apatía de dicha asignatura entre los que se mencionan: *“no ponen atención en clases, no les gusta la asignatura, falta de control del rendimiento del alumno o alumna por parte de los padres y madres de familia”*.

Mientras que el 21% de los participantes, a veces les cuesta realizar cálculos mentales, quizá se deba a que les dificulta efectuar el procedimiento mentalmente y por ello, lo hacen con papel y lápiz, porque dicen que *se les hace más fácil*; además, aseguran que *“se les olvida el orden o el número el cual llevaban en la mente”*, por lo cual; esto a lo mejor se debe a que ellos no tienen retentiva y se desconcentran en todo el proceso aritmético, lo cual produce en el niño y la niña una frustración para el aprendizaje y esto le perjudica porque después ya no quieren participar en la realización de operaciones mentales, ya que tienen miedo a equivocarse nuevamente.

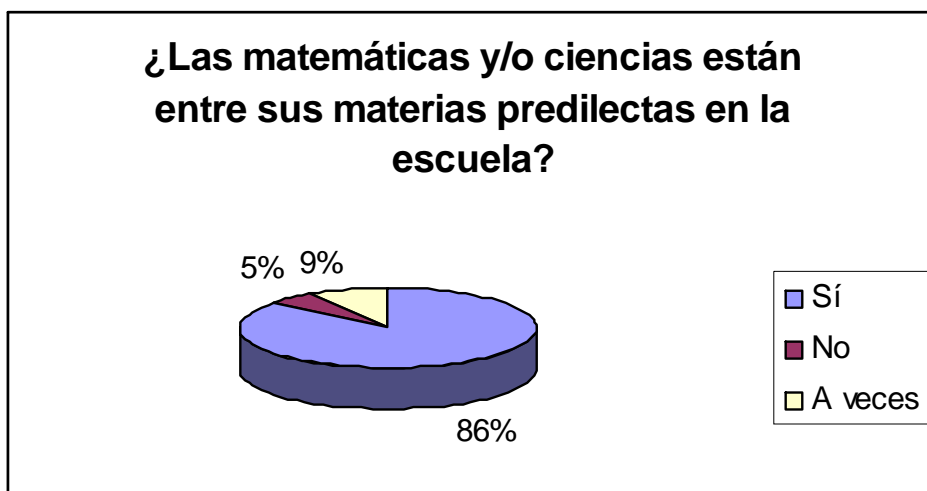


Figura 2: Representa la información que proporcionó el alumnado sobre la matemática y/o ciencias como sus materias predilectas en la escuela para la pregunta 2.



Con base a la figura 2, el 86% de los/as estudiantes tienen predilección por la Matemática porque ellos manifestaron que:

Son sencillas y divertidas para el aprendizaje, lo cual lo hacen significativo y le dan sentido a la utilidad de las matemáticas, ya que nos sirven en la vida diaria; como cuando vamos de compras al supermercado, para medir objetos, para conocer el tiempo.

Posiblemente esto se debe a que el alumnado aplica la Matemática en la resolución de problemas que se nos presentan en nuestros contextos con frecuencia y además, descubren y reinventan con las matemáticas lo cual permite que creen situaciones problemáticas en la que los alumnos puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos matemáticos, todo esto contribuye al desarrollo del pensamiento.

Las ciencias es el contexto para los estudiantes más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, ya que en esta rama se lleva a cabo la exploración, observación y descubrimiento, etc., del medio que les rodea, ya que el ser humano coexiste con otros organismos y al igual que ellos, está regido por leyes biológicas, su capacidad intelectual y biológica le permite intervenir sobre ellos.

Además, probablemente las ciencias les gusta a los niños y niñas ya que ésta le sirve para conocer su estructura y funciones de los sistemas del cuerpo humano, para que visualicen su imagen corporal, internalicen hábitos para conservar la salud por medio de la práctica de las medidas y protección de los órganos; también les gusta porque conocen los componentes del medio natural en que se desenvuelven y sus interrelaciones y la ubicación de la Tierra en el Sistema Solar, además porque conocen de los recursos naturales, los cambios físicos de la materia, la aplicación de las diferentes formas de energía y el uso de máquinas simples y compuestas que simplifican el trabajo del ser humano.

Mientras que el 5% manifestó que no tienen predilección por las matemáticas y las ciencias, pero no dieron la explicación, porque posiblemente no les gustan dichas asignaturas, ya que las sienten difíciles y aburridas; y el 9% contestó que a veces les gustan ambas asignaturas pero en algunos contenidos, posiblemente porque mantienen una interacción entre el maestro, alumnado y el medio que los rodea.



Figura 3: Representa la información del alumnado acerca del gusto por los juegos y rompecabezas que requieren pensamiento lógico para la pregunta 3.

De acuerdo a la figura 3, el 86% dijeron que sí les gustan los juegos y los rompecabezas mentales, ya que manifiestan que *“son muy divertidos y comprenden más el contenido que se quiere desarrollar”*, posiblemente ya que desde el punto de vista didáctico, los juegos favorecen que los estudiantes aprendan a dar los primeros pasos en el desarrollo de técnicas intelectuales, los juegos ayudan a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar; el juego es un recurso didáctico por medio del cual se hace más fácil la enseñanza.

Además, los juegos fomentan las relaciones sociales entre el alumnado y se da una manipulación directa de los objetos, los cuales hace que el/la niño/a recuerde más en su pensamiento lógico y así les ayuda a desarrollar la inteligencia, capacidades mentales referidas a la educación, a la inducción, a las estrategias y al pensamiento creativo. Este tipo de juegos ayuda a que la actividad docente sea más motivadora y efectiva, entre los juegos más utilizados tenemos: el geoplano, el tangram, los pentominós, tabla de valores, el damero, los bloques lógicos, entre otros.

En cambio, el 14% opinó que no, porque posiblemente los consideran muy difíciles de jugar, que no entienden las reglas del juego, sienten que se distraen con facilidad, no les gusta aceptar normas, ni les gusta trabajar en equipo y tampoco les gusta reconocer el éxito de los demás compañeros solo a ellos les gusta ganar; además les desmotiva por los diversos juegos lógicos por las razones anteriores.



Figura 4: Representa la información del alumnado sobre el gusto por hacer experimentos para la pregunta 4.

En lo que respecta a la figura 4, el 83% dijeron que sí les gusta hacer experimentos, ya que manifestaron que *“les ayuda a comprender los temas de una forma motivante y divertida, pasando de lo abstracto a lo concreto”*, podría ser

que los alumnos vivencian sus aprendizajes, ya que las ciencias son los pilares del desarrollo de la humanidad, por esta razón ocupan un lugar destacado en el currículo de la enseñanza actual el cual apunta a la formación integral de los estudiantes para que estos puedan acceder a un mundo cada vez más complejo.

Es así como se hace fundamental la adquisición de conocimientos por medio de la experimentación, es decir, que los alumnos aprendan haciendo, observando y sacando conclusiones. Entre los experimentos que más les gusta realizar a los estudiantes según la encuesta están: *“la erupción de volcanes, la condensación y evaporación del agua, mezcla de sustancias, etc.”*.

Mientras que el 17% no le gusta hacer experimentos porque no les llama la atención la realización de los mismos, ya que a lo mejor los consideran aburridos, no les gusta trabajar en equipos o no les gusta manipular objetos para la realización de estos.



Figura 5: Representa la información del alumnado si tienen una búsqueda de secuencias lógicas en las cosas para la pregunta 5.

Con respecto a la figura 5, el 86% contestaron que sí, ya que les ayuda *“a pensar en las cosas que tienen solución; es decir, en situaciones que se pueden*

*equivocar y luego corregirlas*”, esto es posible porque la Matemática dota a los individuos de un conjunto de instrumentos que potencian y enriquecen sus estructuras mentales; que posibilitan la exploración y actuar en la realidad.

Por el contrario, el 14% opinó que no, ya que a la mayoría no les gusta llevar una secuencia lógica, sino que las cosas salgan de forma instantánea. Tal vez, se sienten aburridos y suelen huir de patrones o secuencias lógicas, porque piensan que son superficiales.



Figura 6: Representa la información sobre el interés del alumnado en nuevos adelantos científicos para la pregunta 6.

En base a la figura 6, el 79% del alumnado opinaron que sí les gustan los adelantos científicos y que además les causa interés, porque son “*novedosos e interesantes*”, ya que la humanidad avanza en algunos temas usando recursos tecnológicos, además la tecnología aprovecha la naturaleza utilizando los conocimientos científicos. Esto a lo mejor se debe porque le ayuda al estudiantado y a la humanidad a construir aparatos e instrumentos de utilidad para los mismos, además les ayuda a averiguar, buscar, investigar o idearse una estrategia que les sirva en su vida diaria o en el quehacer educativo; entre los

cuales están: computadoras, laptops, internet, USB, celulares, iphones, entre otros.

También, la tecnología sirve para resolver las necesidades básicas de los personas, ya que les facilita el trabajo y acceder a la búsqueda de datos administrativos. En la sociedad actual y por el ritmo de vida que se lleva, las personas necesitan de la tecnología para agilizar el trabajo y favorecer el desarrollo del mismo.

Mientras que el 21% contestaron que no les causa interés los adelantos científicos; posiblemente se deba a que no tienen los recursos para acceder a éstos, otros por no tener la capacidad de manejar adecuadamente dichos recursos o porque los alejan del estudio.

Pregunta # 7:



Figura 7: Representa la información del alumnado sobre la obtención de respuestas para una explicación razonable para casi todo para la pregunta 7.

Según la figura 7, el 88% contestó que sí deben tener respuestas a situaciones que se le preguntan cotidianamente, además, lo toman como un acertijo para

explicar problemas, podría ser porque consideran divertido y entretenido encontrar una explicación razonable para las interrogantes que se formulan, les gusta descubrir y hallar datos interesantes para ellos como por ejemplo:

La aparición del ser humano, la formación de un tornado, de terremotos, el cambio de forma de la luna, el eclipse solar, existencia de la vida en otros planetas del espacio, cómo es la concepción de los bebés, la contaminación del medio ambiente, cómo se formaron los océanos, el ciclo del agua, la formación de las nubes, la lluvia ácida, la formación de los tsunamis, el por qué de la formación de los relámpagos, la existencia de los cometas, entre otros.

En cambio el 12% opinó que no les interesa obtener respuestas, pues no le hallan explicación razonable a las cosas que se le presentan en la vida, tal vez se deba a que ven las cosas y las acepta tal y cual se les presentan, no interesándolas las procedencias de éstos.

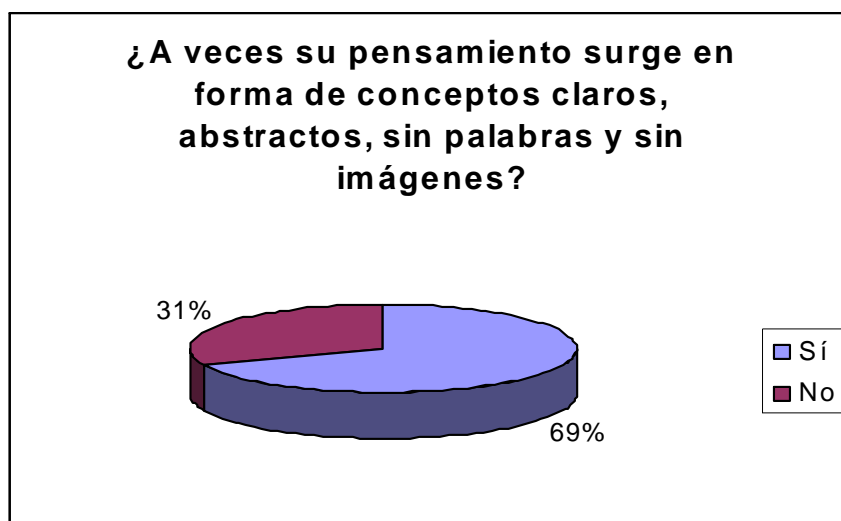


Figura 8: Muestra la información del alumnado sobre el surgimiento del pensamiento en formas diversas, como conceptos e imágenes para la pregunta 8.

En la figura 8 el 69% opinó que en su pensamiento surgen formas de concepto claros, abstractos ,sin palabras y sin imágenes, porque cuando piensan, imaginan, reflexionan y examinan con cuidado un objeto o cosa forman en su mente el concepto; asegurando que “*se imaginan cómo es dicho objeto claramente, sea feo o bonito*”; posiblemente se deba a que puedan imaginarse las cosas sin presentárselas; las características, las formas, el tamaño, el color; esto solo es posible a que poseen la facultad de pensar.

Por otra parte, el 31% contestó que no surgen en sus mentes ideas en formas de concepto claros, abstractos, ya que algunos no piensan en las imágenes o palabras de un objeto porque no les gusta o no saben hacerlo, probablemente porque no han desarrollado la potencia o facultad de pensar.

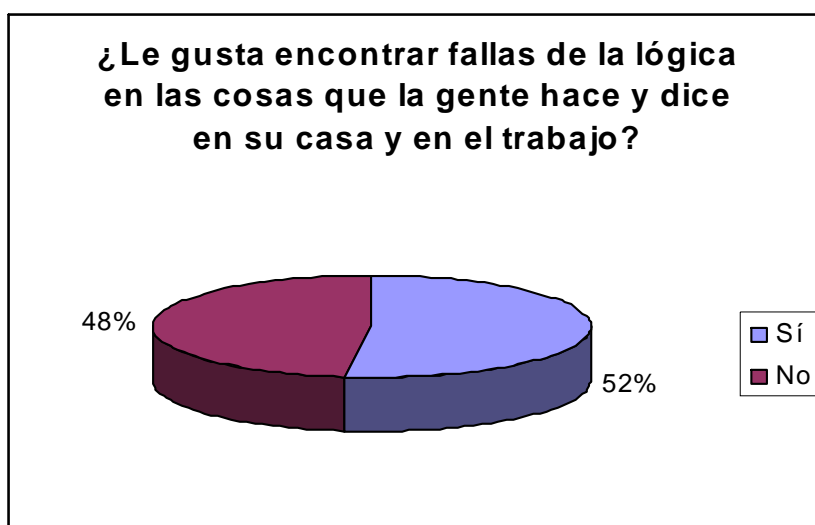


Figura 9: Muestra la información del alumnado sobre el encuentro de las fallas de la lógica en las cosas que hace y dice la gente en casa y en el trabajo para la pregunta 9.

En la figura 9 se muestra el 52% del alumnado que respondió que sí, “*porque les sirve para corregir a las personas que se equivocan y hacerles ver que se aprende de los errores que uno puede cometer*”. Probablemente los esquemas



conformados en el alumnado y los modos de razonamiento inadecuados serán dificultades que están presentes en el aprendizaje de nuevos conocimientos. Es necesario el desarrollo del pensamiento lógico, el cual debe estar presente en todas las actividades matemáticas; no lograrlo representa una mayor dificultad en el aprendizaje del alumno/a.

En cambio, el 48% opinó que no encuentra fallas en la lógica, “*porque evita meterse en problemas con las personas que cometen muchos errores*”, tal vez sea porque ellos no aprenden de sus mismas fallas, algunas veces se puede observar que algunas personas se enojan cuando se les dice que están cometiendo un error y por esa razón, prefieren no mencionarles acerca de sus errores y eso lo van arrastrando por el resto de su vida; lo cual dificulta el desarrollo del conocimiento de la persona.

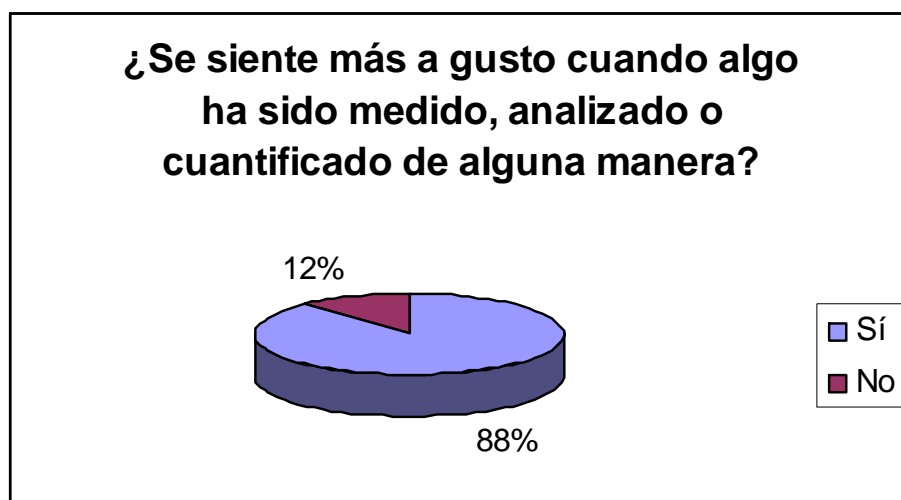


Figura 10: Muestra la información del alumnado sobre si se siente a gusto al medir o clasificar una cosa para la figura 10.

La figura 10 refleja que el 88% del alumnado respondió que sí se siente a gusto en medir o clasificar un objeto, porque “*les ayuda a darle una mejor solución a los problemas matemáticos*”, tal vez sea porque la Matemática es una ciencia exacta,

por lo cual los estudiantes han sido formados a que deban utilizar la medición de objetos, la clasificación de tamaños, grosor, formas, colores, contar lo que está dentro del aula, el tiempo (meses, años, horas, etc.), ellos buscan por lo general, un patrón a seguir para lograr el objetivo que se tiene en mente.

Además, a los alumnos les encanta los juegos donde clasifican objetos, miden cosas como por ejemplo: una de las actividades que realizan los alumnos de Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica es que dibujan un metro, ya sea de cartón, madera, papel, etc., el cual sea elaborado por ellos mismos; con el fin de que éste les sirva para hacer mediciones, como lo es medir la pizarra, el escritorio, las ventanas, el espacio físico del aula, la cancha de basquetbol, etc.

Mientras que el 12% nos refleja que no se sienten a gusto al medir o clasificar objetos, ya que *“les gusta hacer las cosas como creen que son”*, esto se debe a que posiblemente no les gusta seguir reglas, normas, patrones, secuencias de cosas; se ha observado que se da en el alumnado con problemas de conducta y aprendizaje, además, a veces se debe a que estos alumnos vienen de familias desintegradas y por lo mismo, que no hay un control sobre ellos de lo que hacen, su conducta la manifiestan en este tipo de actividades, mostrando ellos desinterés por lo mismo.

#### 4.2 Análisis de resultados de entrevista al alumnado de Primer Ciclo, usando los bloques lógicos



Figura 11: Muestra la información del alumnado sobre el reconocimiento de objetos. (triángulos y cuadrados) para la pregunta 1

Con respecto a la figura 11, el 93% contestó que sí “*reconocen los objetos mostrados (triángulos y cuadrados)*”, posiblemente esto se deba a que estas figuras son estudiadas y reconocidas desde Educación Parvularia, ya que en este nivel hay una manipulación más directa de estas figuras y se les muestran dibujadas en papel o presentadas en diversos materiales como: madera, cartulina, plastilina, lija, durapax, en recortes de revistas, periódicos.

Además, se lleva a los niños y niñas a la práctica, ya que ellos buscan dentro y fuera del aula figuras, objetos que tengan semejanza a triángulos y cuadrados porque de esa forma se están poniendo en práctica el conocimiento adquirido por el alumno. También en los siguientes grados, estas figuras son reforzadas en diferentes temáticas como áreas y perímetros.

Mientras que el 7% no identificó el cuadrado, posiblemente estos resultados se deben a que no tienen claro la definición de qué es un cuadrado, ya que ellos manifestaron que *“lo confunden con el rectángulo, porque también tiene cuatro lados”*.

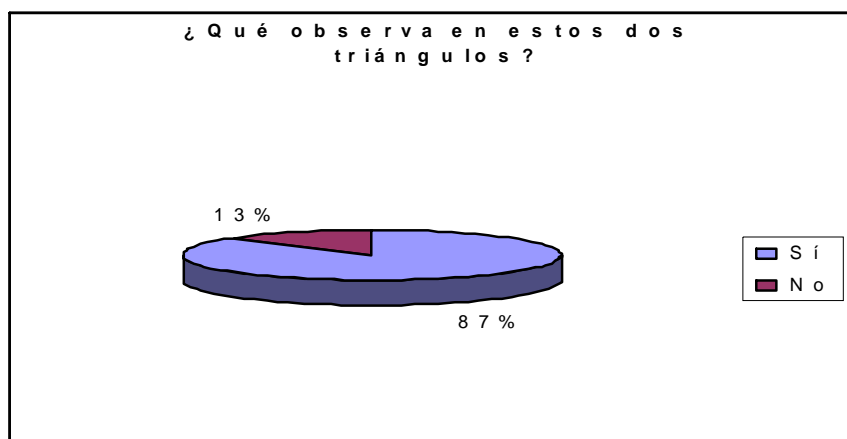


Figura 12: Contiene la información del alumnado sobre la observación de dos triángulos para la pregunta 2.

En base a la figura 12, el 87% nombró los atributos de los dos triángulos presentados, como lo son: tamaño (grande y pequeño) y grosor (grosso y delgado). Estos alumnos aseguraron que *“tienen claro la definición de tamaño y grosor”*, posiblemente esto se da, porque a los estudiantes, estos conceptos se les hacen familiares, además tienen clara la relación que se establece entre los triángulos, es decir, que son iguales en cuanto a color, pero que son diferentes en cuanto a tamaño y grosor; este conocimiento es el producto de una construcción mental hecha a partir de experiencias obtenidas en la actividad manipulativa con material concreto, la cual proporciona una base concreta para la abstracción.

En cambio, el 13% no identificó una de las partes, como lo es el grosor o el tamaño, probablemente sea porque a pesar de que utilizaron material concreto, no han adquirido el conocimiento abstracto de dichas figuras.

De acuerdo a la pregunta 3: ¿Qué colores son?, el 100% del alumnado de Primer Ciclo identificó los colores de los objetos presentados en los bloques lógicos, posiblemente se deba a que estos conocimientos son adquiridos desde la Educación Inicial, es decir, en el hogar y estos son reforzados a partir de la Educación Parvularia. También evidencian la identificación de colores en cualquier lugar que se encuentren, por ejemplo: en la casa, en la escuela, en la carretera; en fin, se da en cualquier situación donde ellos se encuentren.

En base a la pregunta 4: ¿Qué color observa en cada cuadrado?, el 100% del alumnado de Primer Ciclo nombró correctamente los colores de los cuadrados, ya que los alumnos manifestaron que *“los colores mostrados en las figuras son conocidos por ellos, porque desde los primeros grados los aprendieron como colores primarios y que los combinaban con otros colores utilizando acuarelas o pinturas de dedos, témperas”*. Es posible que por esta razón, no se les olvida que los han ocupado desde los primeros años de estudio cuando pintaban dibujos, letras y números.

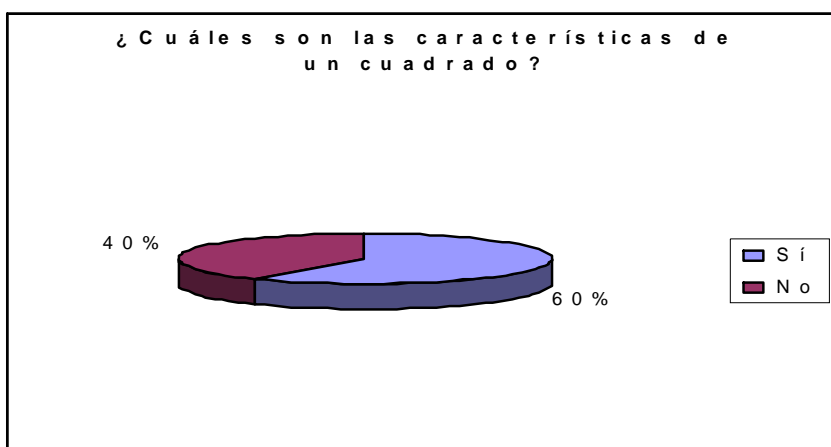


Figura 13: Contiene información del alumnado sobre las características de un cuadrado para la pregunta 5.

Con respecto a la figura 13, el 60% contestó correctamente todas las características o atributos del cuadrado, como lo son: “los colores (*azul, amarillo y rojo*), el tamaño (*grande y pequeño*) y el grosor (*grueso y delgado*)” y además, afirmaron que “*la figura presentada correspondía a un cuadrado porque tiene cuatro lados iguales*” e incluso mencionaron que “*sus ángulos son iguales y que tienen medida de 90° cada uno*”. Probablemente se deba a que los colores, el tamaño y el grosor lo han venido estudiando desde la Educación Inicial, esto hace que sea un aprendizaje significativo para ellos.

Sin embargo, el 40% de los/as alumnos/as se les dificultó identificar el atributo grosor, posiblemente se deba a que ellos cuando querían especificar el grosor, decían que “*era ancho*”, esto se dio a que confunden la definición del concepto grosor, pero luego se les aclaró la definición de dicho concepto.

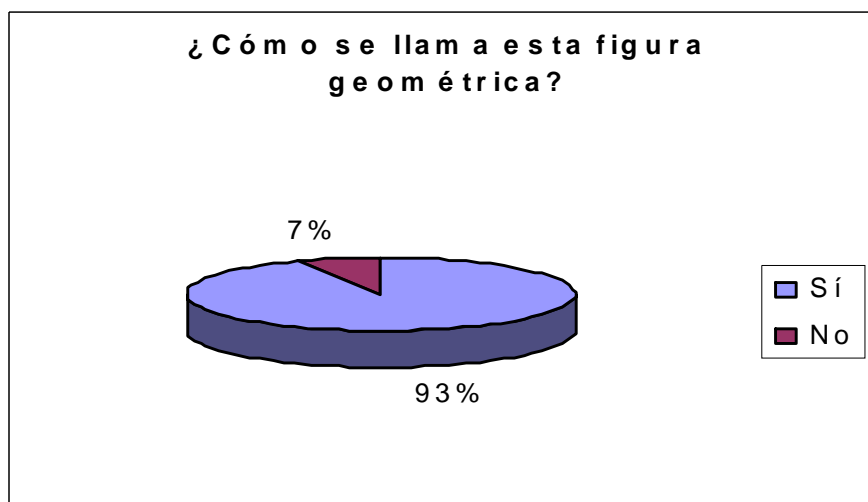


Figura 14: Muestra la información del alumnado sobre la identificación de un rectángulo para la pregunta 6.

Con base a la figura 14, el 93% del alumnado de Primer Ciclo nombró correctamente la figura del rectángulo, ya que dijeron que “*esta figura es de su conocimiento*” y hasta mencionaron ejemplos que hay dentro del aula como:

“pizarra, ventana, puerta, escritorio, borrador, mesas de trabajo del alumnado, cuadernos, libros, reglas, metro, entre otros”. Probablemente se da porque han manipulado esta figura y en el aula hay muchos objetos que tienen dicha forma y eso les sirve para reforzar el conocimiento de la misma.

Mientras que el 7% dijo que “no recordaba el nombre de la figura”, esto se debe posiblemente a que ellos confundieron la figura del rectángulo con el cuadrado, ya que ellos insistieron que “casi son iguales”.

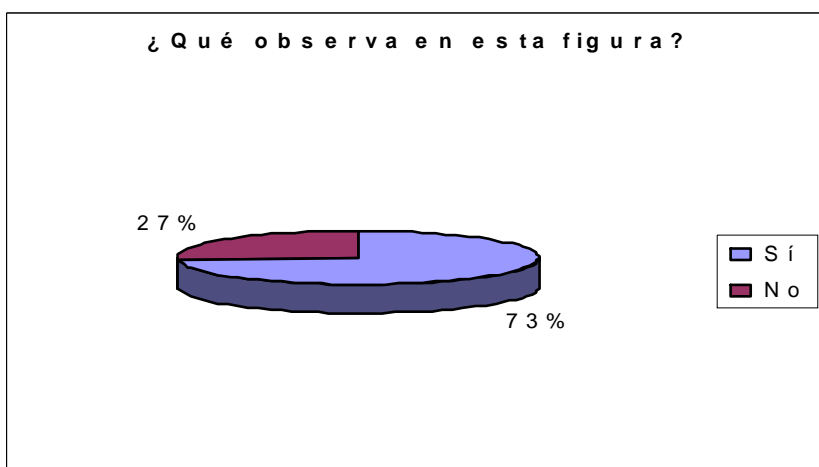


Figura 15: Muestra la información del alumnado sobre la observación del rectángulo para la pregunta 7.

De acuerdo a la figura 15, el 73% identificó correctamente los atributos del rectángulo, mencionando que “*estos eran de tamaño grande o pequeño, de color rojo, amarillo o azul; el grosor (grueso o delgado)*”; posiblemente se deba a que ellos tienen los conceptos claros de tamaño, color y grosor al momento de manipular dicha figura.

En cambio, el 27% no identificó algunos de los atributos, posiblemente por olvido, porque no percibían su tamaño ni el grosor del rectángulo, puesto que la característica del grosor representa una mayor dificultad para los alumnos.

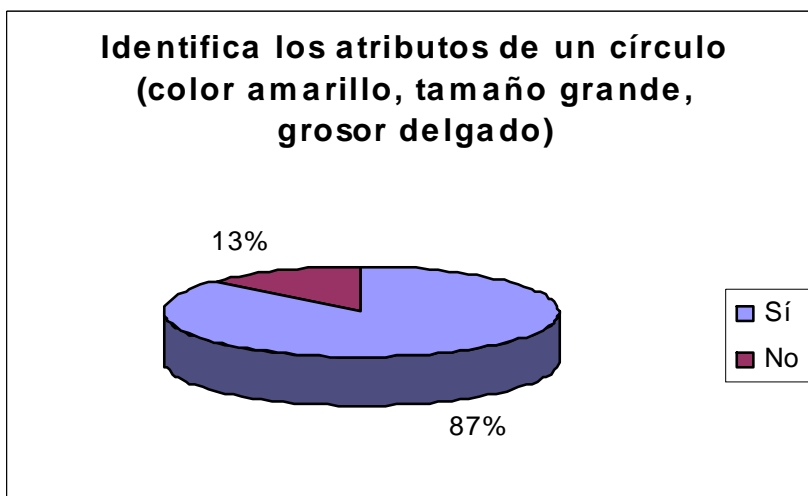


Figura 16: Contiene la información acerca de la identificación de los atributos de un círculo para la pregunta 8.

En lo que respecta a la figura 16, el 87% sí identificó correctamente los elementos del círculo, los cuales son: color amarillo, tamaño grande y grosor delgado; incluso el alumnado mencionó que *“hay figuras que tienen forma de círculo: el reloj, lámparas, paletas, pelotas, tortillas, pupusas, llantas de carros, bicicletas y motos, monedas, la luna llena, el sol, etc.”*. Esto a lo mejor se deba a que esta figura es muy común y que desde sus primeros años han manipulado y dibujado objeto con esta forma.

Sin embargo, el 13% no supo distinguir el tamaño de la figura, el cual era grande, posiblemente no saben distinguir el atributo de tamaño: grande o pequeño, de lo cual no se han percatado las maestras que les imparten Matemática, para que les refuercen este contenido.



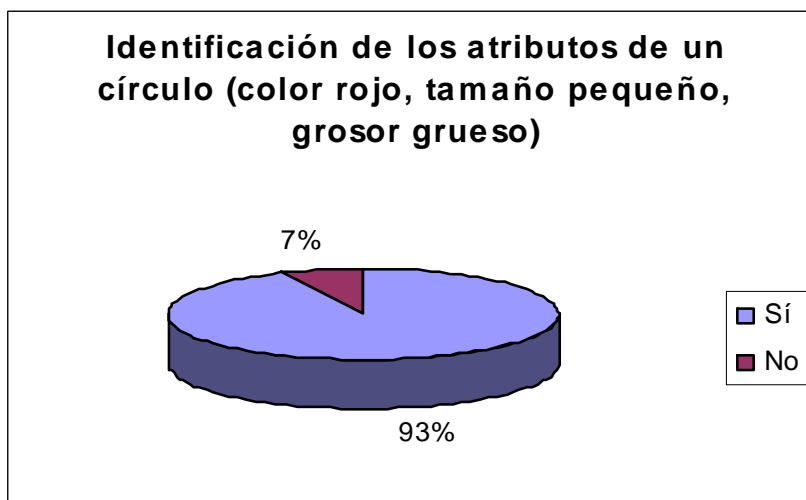


Figura 17: Contiene la información acerca de la identificación de los atributos de un círculo para la pregunta 9.

En la figura 17, el 93% identificó correctamente los elementos del círculo, ya que ellos manifestaron que *“los elementos era de color rojo, tamaño pequeño, grosor grueso”* y además dijeron que *“no les había dificultado encontrar los elementos de la figura porque era similar a la pregunta anterior”*, probablemente se deba a que adquirieron los atributos del círculo y no les costó identificarlos.

En cambio, el 7% no identificó el atributo grosor de esta figura geométrica, probablemente se debe a que les dificulta reconocer entre grueso y delgado, porque no ha habido una manipulación correcta de los objetos.

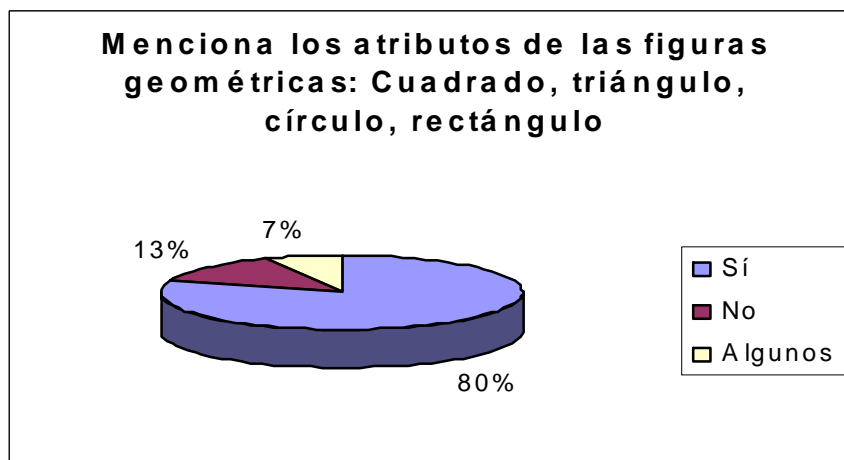


Figura 18: Contiene información del alumnado sobre la identificación de atributos de los bloques lógicos para la pregunta 10.

Con base a la figura 18, el 80% identificó todos los atributos de las figuras de los bloques lógicos, los cuales fueron: *“La forma tiene cuatro valores: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo; el color tiene tres valores: rojo, azul y amarillo; el tamaño tiene dos valores: grande y pequeño; y el grosor tiene dos valores: grueso y delgado”*. Podría ser que los niños y niñas manipularon los bloques lógicos de forma libre y motivadora, en el que se dejó que tomaran la iniciativa de elegir con qué figura iniciar para ir mencionando los atributos de la misma.

Sin embargo, el 13% se equivocó en dos atributos de 16 a mencionar, el cual detectamos que era el grosor, posiblemente esto se dio a que algunos de estos niños son los mismos que anteriormente se habían equivocado con dicha característica.

Mientras que el 7% sólo pudo decir algunos atributos, seguramente porque no tiene claro lo que es grosor, tamaño, forma y color.

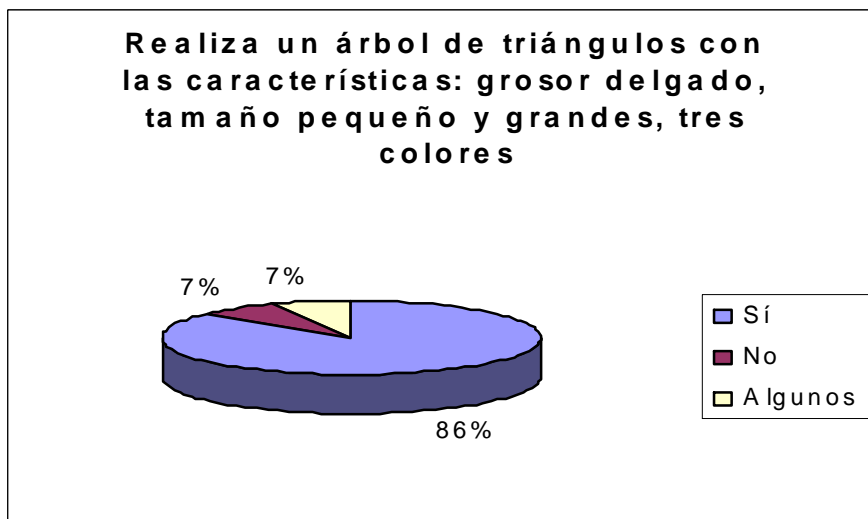


Figura 19: Muestra la información sobre la formación de un árbol con triángulos para la pregunta 11.

En la figura 19, se observó que el 87% pudo formar el árbol de triángulos, ya que probablemente ellos siguieron secuencias lógicas con el orden de las características que se les pidió, además, les pareció divertida la actividad que se realizó en esta pregunta, ya que hubo una manipulación más directa con las figuras.

En cambio, el 7% tuvo dificultades al hacer dicha figura, posiblemente porque no lograron ubicar correctamente los triángulos pequeños, al momento de la formación del árbol; y el 7 % no pudo formar el árbol de triángulos, posiblemente porque no puede seguir secuencias lógicas.

De acuerdo a la pregunta 12: Realización de seriaciones con los bloques lógicos, el 100% del alumnado pudo realizar las cuatro series que se les presentó, las cuales consistieron en: formar triángulos por su tamaño, color y grosor; combinar formas geométricas por tamaño y grosor; formar los diversos bloques lógicos por color, grosor y tamaño; alternar figuras geométricas por tamaño y grosor; ya que el alumnado dijo que “sólo era de ir alternando las distintas figuras que se les iban

*pidiendo en las diferentes seriaciones”*. Posiblemente se dio a que lo hallaron divertido, ya que había manipulación de las diversas figuras y que combinaban cada uno de estos bloques lógicos.

Con respecto a la pregunta 13: Realización de actividades usando los bloques lógicos, el 100% llevó a cabo correctamente las diversas tareas que se les presentó en esta entrevista, que consistió en ubicar los distintos bloques lógicos en dos diferentes cuadros, en el que tomaron en cuenta las formas, colores, tamaños y grosores; esto a lo mejor se debe a que a lo largo de la entrevista, se le fueron reforzando los conceptos de: forma, tamaño, grosor y color; además, que ellos pudieron manipular los bloques lógicos, ya que les permitió llegar a esta pregunta con el reconocimiento de los mismos.

#### **4.3 Análisis de resultados de prueba de conocimiento al alumnado de Segundo Ciclo.**

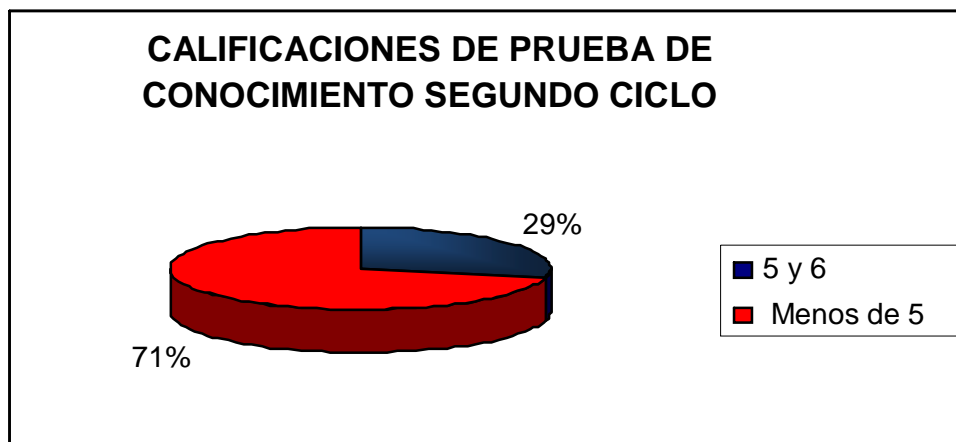


Figura 20: Muestra la información del alumnado de Segundo Ciclo sobre el rendimiento académico obtenido en la prueba de conocimiento.

Según la figura 20, el 29% del alumnado del segundo ciclo obtuvo una calificación de 5 y 6, al momento de resolver la prueba de conocimiento lógico matemático,

esto nos demostró que el 71% del alumnado está deficiente en el razonamiento lógico matemático; ya que, sacaron una nota inferior a cinco, posiblemente se deba a que los educandos no estudian lo suficiente para obtener mejores calificaciones en la asignatura de matemática, además podría ser que las docentes no han incorporado la visión constructivista en dicha asignatura como enfoque que promueve el aprendizaje activo por parte del alumno. Lo que concuerda con el MINED (2007), en su documento EVALUACIÓN AL SERVICIO DEL APRENDIZAJE, EVALUACION POR COMPETENCIAS, afirmando que:

Para los estudiantes de Segundo Ciclo de Educación Básica, la calificación mínima que se requiere para ser promovido al grado inmediato superior es 5 en los promedios finales de cada una de las asignaturas: Lenguaje, Matemática, Ciencia, Salud y Medio Ambiente, Estudios Sociales, Educación Artística y Educación Física.

A continuación se hará un análisis de cada problema – ejercicio que realizó el alumnado de segundo ciclo en la prueba de conocimiento.

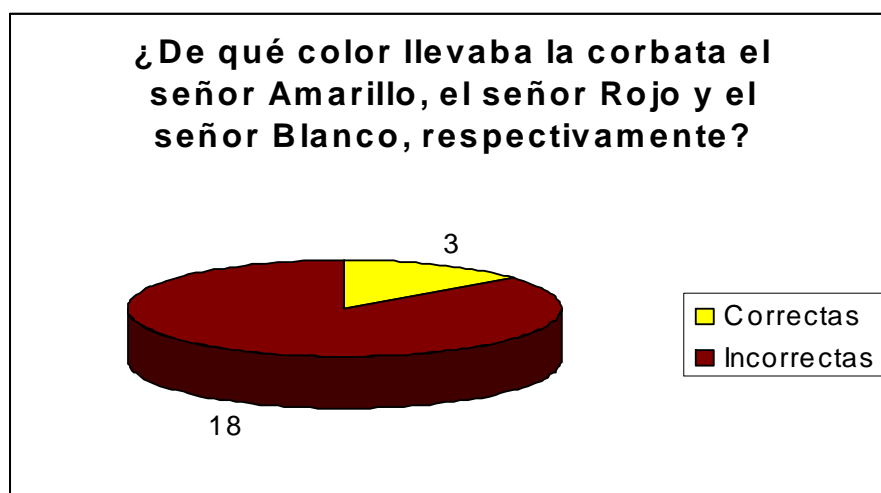


Figura 21: Muestra la información del alumnado de Segundo Ciclo sobre el análisis de colores de las corbatas para la pregunta 1.

Según la figura 21, en esta pregunta hubo 18 respuestas incorrectas y 3 correctas. Esto se debió posiblemente a que no pudieron analizar el problema propuesto, probablemente es porque el alumnado no ha desarrollado el conocimiento lógico matemático, ya que éste es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de objetos y seguramente en los grados inferiores no tuvo la oportunidad de aprender jugando.

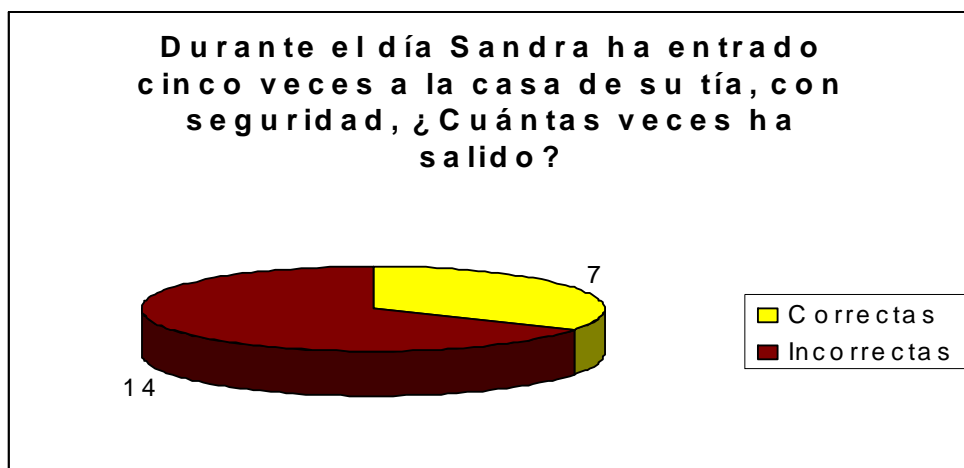


Figura 22: Contiene la información del alumnado sobre las salidas de Sandra a la casa de su tía para la pregunta 2.

Con respecto a la figura 22, 14 de los jóvenes respondieron incorrectamente a esta pregunta, ya que posiblemente dichos estudiantes no han construido en su mente el razonamiento lógico matemático, no pueden ir de lo más simple a lo más complejo, recordemos que dicho conocimiento adquirido tiene como particularidad que una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

Mientras que sólo 7 alumnos supieron acertar la respuesta a dicha pregunta, posiblemente porque estos jóvenes ya poseen su razonamiento lógico matemático y esto les ayuda a analizar cualquier problema de la vida diaria.

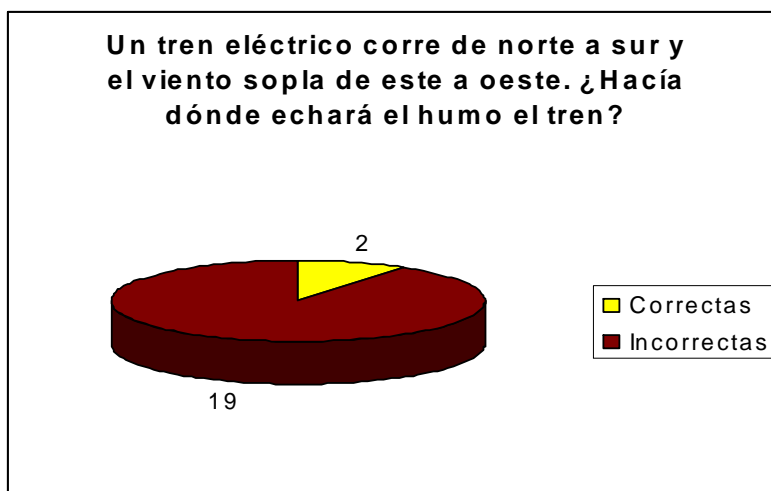


Figura 23: Muestra la información acerca de la pregunta del humo que echa un tren eléctrico para la pregunta 3.

En base a la figura 23, 19 alumnos respondieron incorrectamente a la pregunta, probablemente se debe esto a que ellos no tenían conocimiento sobre los trenes eléctricos; por ello, no pudieron relacionar los objetos, además no pueden establecer semejanzas y diferencias entre los trenes.

Mientras que 2 estudiantes acertaron en la respuesta del problema, seguramente porque ellos tenían conocimientos previos de estas máquinas, por eso, pudieron dar una respuesta lógica a dicho problema.

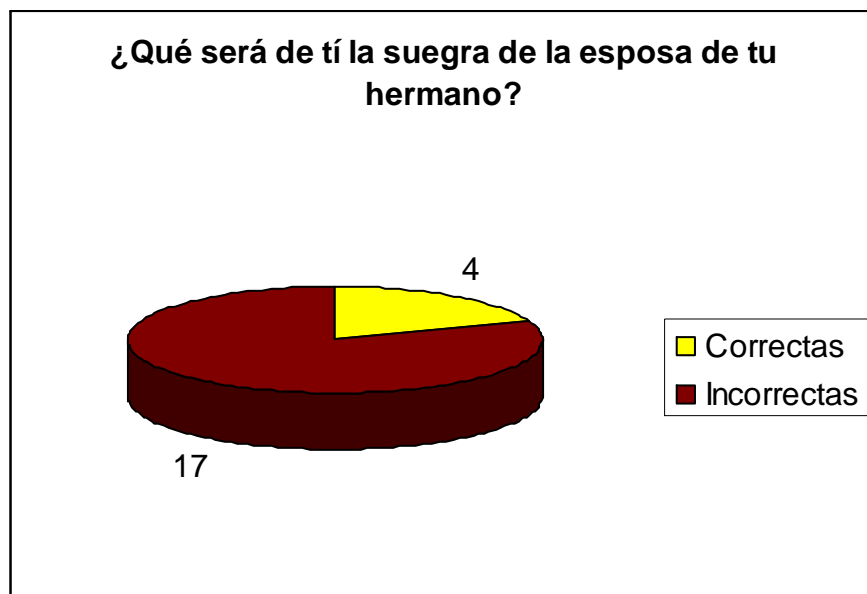


Figura 24: Contiene información de la pregunta sobre el parentesco por consanguinidad y por afinidad para la pregunta 4.

En la figura 24, nos muestra que 17 estudiantes no supieron responder correctamente el problema, tal vez porque el alumnado no conoce los parentescos por consanguinidad y por afinidad, además podría ser que no han logrado la clasificación operatoria donde el niño identifica la pertenencia o exclusión de un objeto o persona.

En cambio, 4 alumnos supieron dar respuesta a dicho problema, posiblemente se debe a que ellos sí poseen la clasificación operatoria, ya que identifica la pertenencia o exclusión de un objeto o persona.

Para la pregunta 5: En la siguiente serie un número está equivocado. ¿Cuál debe ser el correcto? 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19; toda la población estudiada del alumnado del segundo ciclo, no pudo resolver este ejercicio, quizás porque no puede hacer operaciones de clasificación y seriación, ya que en su hogar no tuvo la suficiente motivación para ir formando en él la noción de número.



Desde el punto de vista de Piaget (citado por Maldonado y Francia, 1996), “*el número es una estructura mental que construye cada niño mediante una actitud natural para pensar*”, puesto que el niño y niña tiene la idea de número en la vida cotidiana, mucho antes de llegar a la escuela.

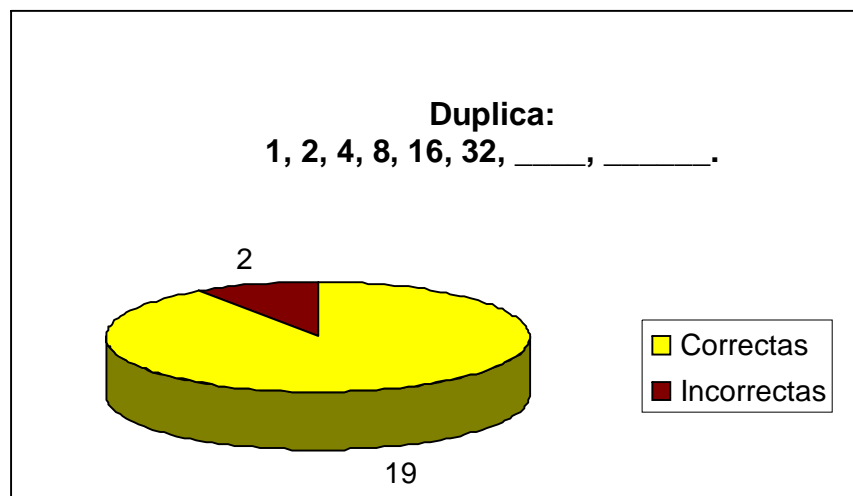


Figura 25: Muestra la información del alumnado acerca de la seriación doble para pregunta 6.

La figura 25 nos muestra que, 19 alumnos resolvieron correctamente el ejercicio propuesto, probablemente esto se debe a que los jóvenes establecieron diferencias entre “*el doble del número anterior*” y reconocieron las seriaciones crecientes; de igual manera establecieron una relación de comparación entre un elemento de la serie con el que le sucede y del anterior con el siguiente.

Solamente 2 estudiantes no acertaron en su respuesta, seguramente porque no encontraron la comparación entre los números, ya que no tenían claro lo que es el doble de un número.

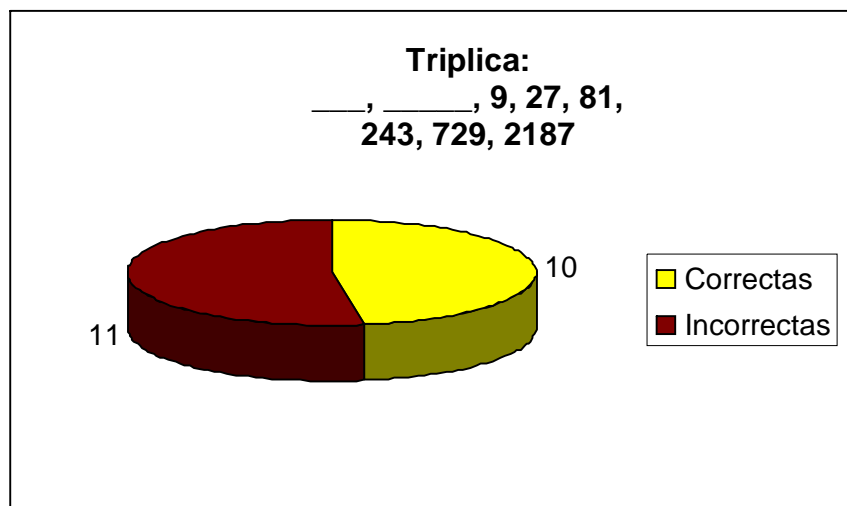


Figura 26: Contiene la información del alumnado de la seriación triple para la pregunta 7.

De acuerdo a la figura 26, 11 jóvenes no dieron su respuesta correctamente a este ejercicio, posiblemente porque no supieron identificar la característica de multiplicar por 3 para ir obteniendo el número que ocupa la posición siguiente.

De los 21 alumnos de Segundo Ciclo que se sometieron a la prueba de conocimiento, 10 lo efectuaron acertadamente, ya que identificaron de forma correcta, los números de la serie que faltaba, probablemente porque los jóvenes establecieron diferencias entre “*el triple del número anterior*” y reconocieron las seriaciones crecientes.

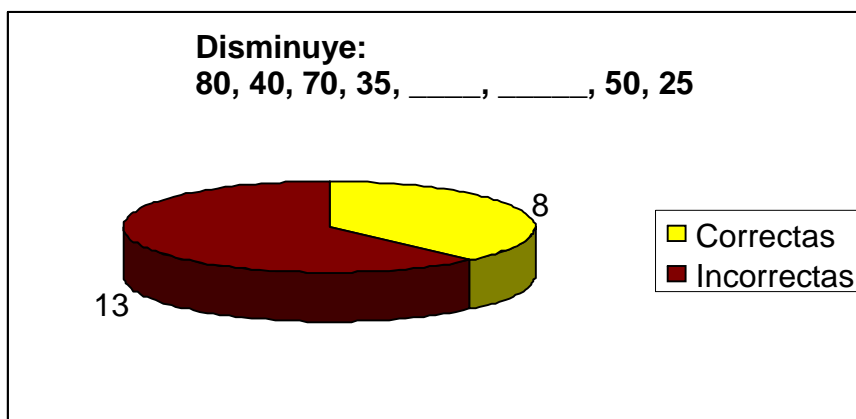


Figura 27: Contiene la información de los estudiantes sobre la seriación disminuir para la pregunta 8.

De acuerdo a la figura 27, en este ejercicio los examinados dieron sus respuestas, de las cuales 13 no efectuaron de forma correcta el ejercicio, a lo mejor se debe a que ellos no reconocieron que la primera posición iba disminuyendo de 10 en 10 y que la segunda posición era la mitad de la primera.

En cambio, 8 de los alumnos que realizaron este ejercicio sí lo hicieron correctamente, ya que éstos tal vez supieron identificar que iban disminuyendo en decenas la primera posición de la serie de números y que la segunda posición era la mitad de la decena correspondiente.

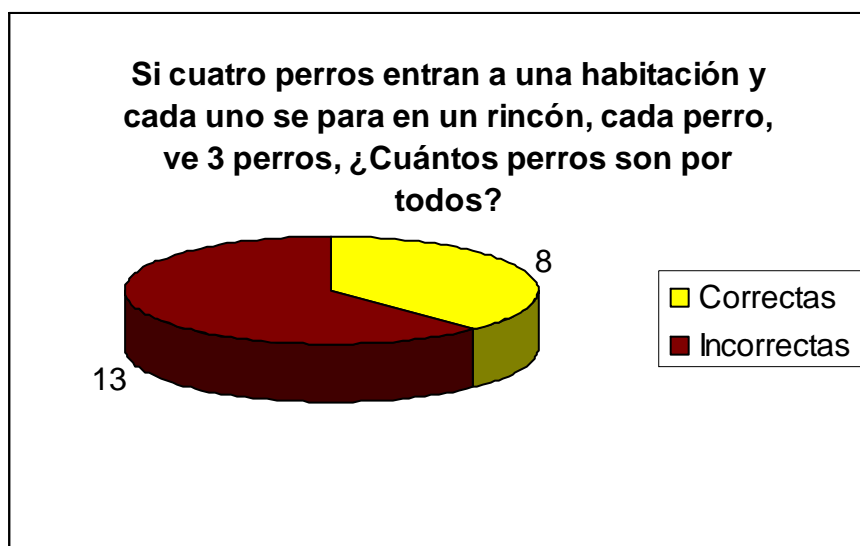


Figura 28: Muestra la información del alumnado acerca de los perros dentro de una habitación para la pregunta 9.

En base a la figura 28, de los 21 alumnos, 13 no supieron analizar esta pregunta, posiblemente se deba a la falta de atención, al mal análisis de la lectura o no ha desarrollado su mente ejercitando operaciones matemáticas. En cambio, 8 estudiantes sí pudieron dar respuesta a esta pregunta, posiblemente porque éstos poseen un alto grado de imaginación y análisis, acercándose al razonamiento lógico matemático.



Figura 29: Contiene información del alumnado acerca de las paradas que hace una flota al salir de la Terminal para la pregunta 10.

Según la figura 29, 15 alumnos resolvieron correctamente el ejercicio propuesto, ya que acertaron que su respuesta era 4, posiblemente supieron dar respuesta porque se basaron en experiencias previas y éstas desencadenan la actividad lógico matemático. Solamente 6 estudiantes no acertaron en su respuesta, posiblemente se deba a que éstos no han tenido conocimientos reales y por lo tanto, no es significativo para él.

De acuerdo a la pregunta 11: Claudia es mayor que Lilí y Manuela es menor que Claudia. ¿Quién es la menor de las tres?; toda la población estudiada del alumnado del segundo ciclo, no pudo resolver este problema, seguramente se dio porque algunos alumnos dijeron que "*Lilí es menor que Claudia*" y otros contestaron que "*Manuela es menor que Claudia*", ya que el problema sólo mencionaba que Lilí y Manuela son menores que Claudia; en ningún momento se mencionó quién de ellas dos era la menor.

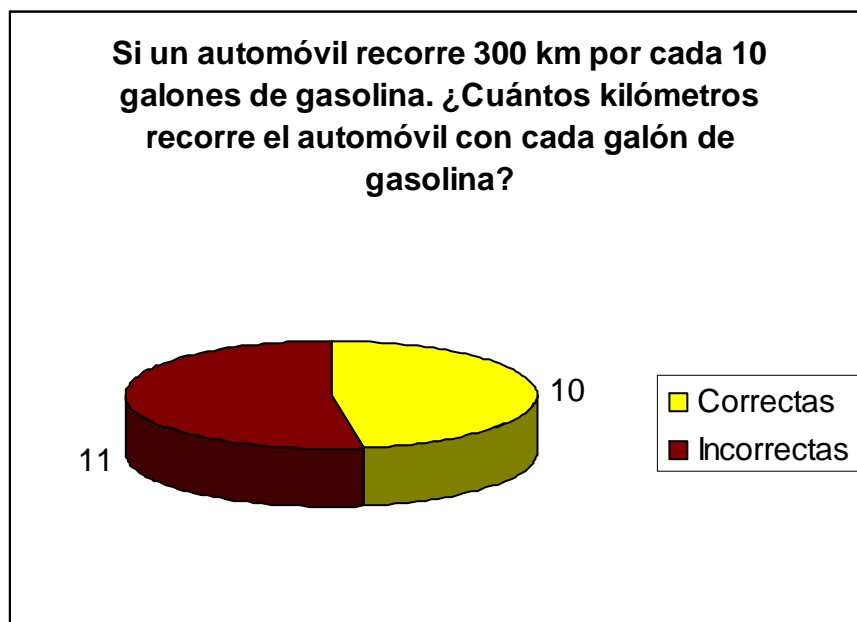


Figura 30: Muestra la información del alumnado acerca de los kilómetros de un automóvil por cada galón de gasolina.

De acuerdo a la figura 30, 11 jóvenes no dieron su respuesta correcta a este problema, ya que este problema había que razonarlo y luego, ocupar operaciones matemáticas, probablemente sea porque no tienen desarrollado el pensamiento lógico matemático o porque no saben utilizar dichas operaciones matemáticas, las cuales eran: la regla de tres, donde se multiplican y dividen las cantidades indicadas para hallar el valor desconocido del problema indicado.

Mientras que 10 alumnos lo efectuaron correctamente, tal vez se deba a que manejan correctamente la regla de tres y las operaciones básicas; además, efectuaron un análisis adecuado a este problema.

#### **4.4 Análisis de los docentes acerca del razonamiento lógico matemático**

Pregunta # 1: ¿Conoce usted qué son las inteligencias múltiples?

De las 9 docentes, 4 contestaron que no tenían conocimiento de lo que se les preguntó, seguramente porque éstas no han recibido capacitaciones con respecto a la teoría de las inteligencias múltiples; además, podría ser que no están actualizadas en este campo; 5 dijeron que sí, de estas 5, solamente dos docentes dieron una definición vaga acerca de las inteligencias múltiples, estas probablemente han estudiado por cuenta propia, lo que son estas inteligencias o han oído mencionar sobre las mismas, las cuales son:

- Inteligencia lógica, matemática y emocional.
- Otras formas de desarrollar el aprendizaje.

Otra docente definió exactamente a esta pregunta y contestó de la siguiente manera:

Son áreas desarrolladas en el ser humano de acuerdo a su entorno y características genéticas. Lo cual concuerda con Gardner (1983), que define las inteligencias múltiples como *“el conjunto de capacidades que nos permite resolver problemas o fabricar productos valiosos en nuestra cultura”*. Este mismo autor entiende (y rechaza) la noción de los estilos de aprendizaje como algo fijo e inmutable para cada individuo.

Pregunta # 2: ¿Cuántas son las inteligencias múltiples?

De las 9 docentes encuestadas, dos maestras contestaron que son ocho, probablemente sí tenían idea de lo que son las inteligencias múltiples, dos dijeron que son dos tipos de inteligencia, probablemente se confundieron con la inteligencia emocional, una docente contestó que un tipo de inteligencia, tal vez

por creer que poseemos un cerebro, sólo podemos tener un tipo de inteligencia y cuatro no sabían cuántas son, posiblemente porque no tienen interés en ir teniendo conocimiento de nuevas teorías, o podría ser que no tienen acceso a la información sobre estas inteligencias.

Gardner (1983) define 8 grandes tipos de capacidades o inteligencias, según el contexto de producción: la inteligencia lingüística, la inteligencia lógico – matemática, la inteligencia corporal kinestésica, la inteligencia musical, la inteligencia espacial, la inteligencia naturalista, la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal.

Pregunta # 3: Mencione los nombres de dichas inteligencias

Cuatro maestras no sabían cuáles son, esto a lo mejor se debe a que no han sido capacitadas y no han puesto de su parte por irse innovando en su quehacer educativo; mientras que cinco docentes respondieron de la siguiente manera:

Tabla 1: Cuadro comparativo sobre el conocimiento de las docentes acerca de las inteligencias múltiples.

<b><i>Tipos de inteligencia (según docentes)</i></b>		<b><i>Tipos de inteligencia múltiples acertadas</i></b>	
	<b><i>F</i></b>		<b><i>F</i></b>
Lógica matemática	5	Lógica matemática	5
Música	3	Musical	3
Artística	1	Espacial	2
Lenguaje	1	Lingüística	1
Espacial	2	Corporal	1
Lingüística	1	Intrapersonal	1
Corporal	1	Interpersonal	1
Emocional	4	Kinestésica	0
Intrapersonal	1		
Interpersonal	1		
Manualidades	1		

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta pregunta, se observa que ninguna docente conoce por completo, las ocho diferentes inteligencias múltiples,



probablemente no tienen el interés de actualizarse, ya que consideran que lo que saben es suficiente para su quehacer profesional, o quizá en la institución no se les proporciona el material bibliográfico adecuado, o carece de éste.

Pregunta # 4: ¿De qué trata la inteligencia lógica matemática?

De las nueve maestras entrevistadas, 7 no tienen idea de lo que es el razonamiento lógico matemático, quizás sea porque las maestras que se les entrevistó no son de la especialidad de Matemática; por lo tanto, no se interesan en indagar sobre los conocimientos matemáticos. En cambio, 2 sí tienen una idea vaga de lo que trata dicha inteligencia, probablemente porque les gusta irse innovando acerca de esta inteligencia, ya que lo han visto en los programas de estudio.

La inteligencia lógica matemática es la capacidad de razonamiento lógico: incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para problemas de lógica, solución de problemas, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones.

Pregunta # 5: ¿Qué tipo de metodología emplea usted para la enseñanza de la matemática?

Tabla 2: Recopilación de datos sobre la metodología que las docentes utilizan para enseñar la matemática.

<b>Metodología</b>	<b>F</b>
<b>Global</b>	<b>2</b>
<b>Deductivo</b>	<b>2</b>
<b>Inductivo</b>	<b>5</b>
<b>Trabajos grupales</b>	<b>1</b>
<b>Libros de texto</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

La metodología más utilizada por las docentes es el método inductivo, ya que lo usan para partir de situaciones cotidianas sencillas a lo más complejo; en otras palabras, el conocimiento se parte de lo particular a lo general. De las 9 maestras entrevistadas, solamente una ocupa la metodología del trabajo grupal; quien sabe que se dé porque ellas ignoran que ésta es una de las metodologías más utilizadas en la actualidad, ya que ésta ayuda a compartir conocimientos, a reforzar valores como: la socialización, la cooperación entre el mismo alumnado, la amistad, la colaboración, entre otras.

Dos de las docentes entrevistadas dijeron que ocupaban la metodología de los libros de texto, este método es bueno, siempre y cuando se les explique a los/as alumnos/as y no sólo se les dé la transcripción de los temas; esto es más que todo en la asignatura de Matemática, ya que esta materia debe ser explicativa en los niveles básicos, porque los/as niños/as no tienen la suficiente madurez para estudiar él solo un tema nuevo; ya que ellos necesitan un guía para su proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta # 6: ¿Qué significa para usted la inteligencia emocional?

De las 9 maestras entrevistadas, 1 no contestó esta pregunta, porque talvez no sabe de esta inteligencia, 7 no tienen idea de lo que es la inteligencia emocional, éstas aunque contestaron, tal vez no saben que es la capacidad de conocer los sentimientos propios y ajenos y la habilidad para manejarlos. Una docente tiene una idea vaga de dicha inteligencia, en la que se enfocó solamente en los sentimientos propios de las personas.

De los ocho tipos de inteligencia de los que habla Gardner (1983), dos se refieren a nuestra capacidad de comprender las emociones humanas. La inteligencia interpersonal está relacionada con nuestra capacidad de entender a los demás. La inteligencia intrapersonal está determinada por nuestra capacidad de entendernos a nosotros mismos.

Lo cual concuerda con Goleman (1995), ya que agrupa ambos tipos de inteligencia bajo el nombre de inteligencia emocional, que es nuestra capacidad de comprender nuestras emociones y las de los demás. Determina, por ejemplo, nuestra capacidad de resistencia a la frustración, a la confusión o nuestra manera de reaccionar ante la adversidad. Nuestra capacidad de aprendizaje está, por tanto, íntimamente ligada a nuestra inteligencia emocional.

Pregunta # 7: ¿Qué método utiliza para un aprendizaje eficaz tomando en cuenta la inteligencia emocional?

Una de las maestras no contestó, posiblemente no pudo decir qué método utiliza para un aprendizaje eficaz, ya que no sabe que es la inteligencia emocional. De las nueve maestras entrevistadas, 4 no tuvieron idea de lo que contestaron, probablemente se debe a que no tienen conocimiento de lo que es dicha inteligencia, y 4 docentes dijeron que material concreto, posiblemente aunque éstas no saben lo que es la inteligencia emocional, están ayudando en cierta manera a que haya un aprendizaje eficaz; ya que utilizando material concreto, ayudan a motivar al alumnado, además, a controlar sus impulsos, de diferir las gratificaciones, regular nuestros propios estados de ánimo y la capacidad de empatizar y confiar en los demás.

Pregunta # 8: ¿Qué hace usted con los/as alumnos/as que presentan problemas con el razonamiento lógico matemático?

De las nueve maestras entrevistadas, 5 no tuvieron idea de lo que se les preguntó, probablemente sea porque éstas no conocen la competencia del razonamiento lógico matemático; 4 contestaron que utilizan material concreto para hacer los ejercicios, posiblemente porque han escuchado o han investigado que usar material concreto en la enseñanza de la Matemática ayuda a tener un aprendizaje eficaz; pero 1 de estas cuatro maestras dijo que varía la metodología

y usa estrategias que faciliten el aprendizaje del alumnado, tal vez sea porque ella ha indagado para actualizarse en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Pregunta # 9: ¿Conoce usted las competencias matemáticas? SI – NO ¿Cuáles son?

De las 9 maestras entrevistadas, 8 maestras contestaron que sí, pero no supieron decir cuáles son dichas competencias, quizás se deba a que estas maestras no han leído el programa de estudios de Matemática, que habla de las competencias matemáticas, o por no tener acceso a los programas de estudio. Mientras que 1 maestra sí conoce y define las competencias matemáticas, posiblemente porque ella sí toma en serio su papel como docente y le interesa la investigación e innovación, nombrando las competencias matemáticas así:

- Razonamiento lógico matemático
- Comunicación con el lenguaje matemático
- Aplicación de la matemática con el entorno.

Lo cual concuerda con el MINED (2008), en el documento CURRÍCULO AL SERVICIO DEL APRENDIZAJE: APRENDIENDO POR COMPETENCIAS se establece que para efectos de ordenamiento curricular se define competencia como *“la capacidad de enfrentarse con garantía de éxito a tareas simples y complejas en un contexto determinado”*.

Sostiene también las competencias a desarrollar en la asignatura de Matemática, definiéndolos de la siguiente manera:

- **Razonamiento lógico matemático**

Promueve que los/as estudiantes identifiquen, nombren, interpreten información, comprendan procedimientos, utilicen algoritmos y relacionen conceptos.

- **Comunicación con lenguaje matemático**

Desarrolla habilidades, conocimientos y actitudes que promueven la descripción, el análisis, la argumentación y la interpretación en los/as estudiantes utilizando el lenguaje matemático, desde sus contextos, sin olvidar que el lenguaje natural, es la base para interpretar el lenguaje simbólico.

- **Aplicación de la matemática al entorno**

Es la capacidad de interactuar con el entorno y en él, apoyándose en sus conocimientos y habilidades matemáticas. Se caracteriza también por la actitud de proponer soluciones a diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Pregunta # 10: ¿Qué problemas de aprendizaje ha observado en sus alumnos/as?

De las nueve maestras entrevistadas, 4 no respondieron a esta pregunta, probablemente porque no se percatan de los problemas de aprendizaje de sus alumnos/as; mientras que 5 maestras contestaron esta pregunta, las cuales nos aportaron lo siguiente:

- El alumnado no posee razonamiento lógico matemático (2 maestras)
- Falta de concentración en clases (2 maestras)
- Una maestra respondió algo que no era relacionado con un problema de aprendizaje.

#### Problemas de aprendizaje:

Es una expresión genérica referida a un grupo heterogéneo que se manifiesta en trastornos y dificultades en la adquisición y uso de la audición, el habla, la lectura, la escritura, el razonamiento o habilidades matemáticas; lo cual concuerda con el

psicólogo Hammil (1981), que considera que los problemas de aprendizaje es una expresión genérica referida a:

Un grupo heterogéneo que se manifiesta en trastornos y dificultades en la adquisición y uso de la audición, el habla, la lectura, la escritura, el razonamiento o habilidades matemáticas. Dichos trastornos son intrínsecos al individuo y se supone que se deben a disfunciones del sistema nervioso central. Aunque un trastorno del aprendizaje, puede producirse en concomitancia con otras incapacidades. Ejemplo: Deterioro sensorial, retraso mental y trastornos emocionales y sociales, o debidos a influencias ambientales como: diferencias culturales, instrucción insuficiente o inapropiada y factores psicogenéticos.

Existen varias características que identifican las dificultades de aprendizaje. Steven y Birch Merce (1987), enumeran las dificultades con las siguientes características:

- Comportamiento errático e inapropiado a la misma provocación.
- Una actividad motriz desproporcionada en el estímulo.
- Organización pobre del comportamiento.
- Percepción con rayos persistentes.
- Distracción por encima de lo normal.
- Hiperactividad persistente.
- Torpeza habitual y pobres resultados motrices.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### *5.1. Conclusiones*

De acuerdo a los resultados en esta investigación se concluye que:

No se aplica el desarrollo del razonamiento lógico matemático de forma especial durante el Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica, desde la cual posibilite comenzar a abordar aspectos relevantes.

No se parte de los conocimientos previos del niño/a, por lo que, no se hace su aprendizaje de manera significativa, por lo tanto no se interioriza e impide que dicho aprendizaje fortalezca su estructura lógica matemática y mejore sus relaciones con el mundo externo.

No poseen razonamiento abstracto de los resultados, en la resolución de ejercicios y problemas matemáticos, ya que ellos/as no han manipulado material concreto para estimular su capacidad para el calculo mental de dichos ejercicios y problemas.

No se observaron juegos matemáticos para el desarrollo de diferentes temas, que induce al alumno/a a utilizar su pensamiento; para ayudar así a fortalecer el razonamiento lógico matemático y mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática.

Las maestras implementan una metodología tradicionalista para la enseñanza de la Matemática, esto entorpece en el alumnado su aprendizaje y contribuye a la baja calidad de la enseñanza y al rendimiento académico de los/as niños/as.

Los alumnos no valoran los procesos cognitivos para el aprendizaje, priorizan el uso de nuevas tecnologías, pensando que la compra de computadoras resolverá sus problemas de aprendizaje.

No se promueve la utilización de juegos matemáticos en el centro educativo, para que los/as niños/as fueran más partícipes y ejecutores de su aprendizaje, contribuyendo a que éstos desarrollen un razonamiento lógico matemático y que el alumnado cambie su actitud sobre la asignatura de Matemática y desee más tiempo disponible para las lecciones; ya que estos juegos son recursos indispensables para el desarrollo de la creatividad y criticidad del alumno/a.

Las docentes no utilizan una metodología basada en la Teoría del Aprendizaje Significativo, en la enseñanza de la Matemática, para que la clase pueda ser más atractiva y lúdica, logrando que el aprendizaje del alumnado sea significativo y permanente.

No se observó que exista supervisión de parte de la Dirección, del desarrollo de las clases, además, que tipo de metodología utilizan las docentes para la enseñanza de la Matemática.

Las maestras que imparten la asignatura de Matemática no son de la especialidad, por esta razón, no tienen los conocimientos necesarios para el desarrollo de los contenidos.

Existe falta de capacitaciones a los/as docentes sobre la Teoría del Aprendizaje Significativo para la mejor enseñanza de la Matemática, ya que el MINED no contribuye a la cualificación de la enseñanza, está propuesta en sus sugerencias metodológicas pero no apoya con logística.

El MINED fomenta el uso de juegos matemáticos en las instituciones educativas, pero no proporciona dichos juegos, que ayudarían a lograr la competencia del



razonamiento lógico matemático en el alumnado del Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica.

Se observó la falta de bibliografía adecuada, que le ayude a las docentes a desarrollar las distintas competencias matemáticas estipuladas en los programas de estudio.

## **5.2. Recomendaciones**

Basándose en los resultados para esta investigación, se recomienda lo siguiente:

### **Al profesorado:**

Los docentes deben desarrollar en sus alumnos/as la competencia del razonamiento lógico matemático, apoyándose en una metodología basada en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

Que los docentes partan de los conocimientos previos de los alumnos, ya que esto les serviría de parámetro para saber las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades, y así, realizar un refuerzo el cual contribuya a la mejora de los resultados obtenidos.

Los docentes vayan encaminando a los alumnos desde los primeros grados al razonamiento abstracto para que ellos puedan desarrollar ejercicios y problemas matemáticos, usando material concreto.

Los docentes deben de incluir juegos didácticos que puede utilizar en el aula para desarrollar la capacidad de razonamiento lógico matemático, entre las cuales se encuentran: agujas giratorias, dominó con operaciones, problemas matemáticos, crucigrama de números, tangram, bloques lógicos, entre otros.

Los docentes deben desarrollar en sus alumnos/as el razonamiento lógico matemático, apoyándose en una metodología basada en la teoría del aprendizaje significativo; para contribuir a una mejora en la calidad de la enseñanza y en el rendimiento académico.

Inducir al alumno/a a que valore los procesos cognitivos para su aprendizaje.

**A los directores:**

Promover un centro de recopilación de juegos didácticos, que estén relacionados con la propia disponibilidad que tengan los centros escolares y que sirvan para el desarrollo del programa de estudio de Matemática, como los recomendados a los docentes.

Para mejorar el rendimiento académico del alumnado en la asignatura de matemática debe impulsarse en los centros escolares una metodología basada en el aprendizaje significativo, porque ésta desarrolla en los/as alumnos/as el razonamiento lógico matemático, la creatividad y la criticidad; por medio de unidades didácticas basadas en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

Realizar una revisión previa de la planificación didáctica que los docentes utilizarán para el desarrollo de las clases, la cual tiene que estar orientada al logro de las competencias matemáticas.

Preparar asesorías y círculos de estudio al personal docente sobre las inteligencias múltiples y que impartan cursos de matemática para los niveles de primero y segundo ciclo de educación básica.

**Al MINED:**

Dar capacitaciones a los docentes sobre metodologías basadas en juegos matemáticos y en la Teoría del Aprendizaje Significativo. Dichas capacitaciones deben darse por ciclos y se deben utilizar al profesorado en prácticas semejantes a la que se utiliza en el aula.

Dotar a las escuelas de juegos didácticos, de acuerdo a los programas de estudio de Matemática de Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica.

Dotar de bibliografía adecuada, que contribuyan a lograr las competencias matemáticas, para los niveles de Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Brouwer, L. E. J. (1914), Intuitionism and Formalism, en el Bulletin of the American Mathematical Society.

CECAP (2002-2003), Módulo del Pensamiento Lógico Matemático.

Crovetti, G. (1984). Educación lógico – matemática 1. Madrid. Editorial Cincel.

Frege, G. (1879), Conceptografía: Un Lenguaje de Fórmulas, Semejante al de la Aritmética, para el Pensamiento Puro. Versión en español en Gottlob Frege: Conceptografía, México, Universidad Autónoma de México, 1972.

\_\_\_\_\_. (1884), Los Fundamentos de la Aritmética: Una Investigación Lógico Matemática sobre el Concepto de Número. Versión en español en Gottlob Frege: Conceptografía.

\_\_\_\_\_. (1891), Función y Concepto. Conferencia pronunciada en la Sociedad de Medicina y Ciencias Naturales de Jena. Versión en español en Gottlob Frege: Escritos Lógico – Semánticos, pp. 12 – 20.

\_\_\_\_\_. (1892), Sobre Sentido y Significado. En Revista de Filosofía y Crítica Filosófica. Versión en español en Gottlob Frege: Escritos Lógico – Semánticos, pp. 31 – 52.

\_\_\_\_\_, (1914), La Lógica de la Matemática. Artículo escrito en la primavera de 1914. Versión en español en Gottlob Frege: Escritos Lógico – Semánticos, Editorial Tecnos, Madrid, 1974, pp. 81 – 135.

Gardner, H. (1983), Teoría de las Inteligencias Múltiples, consultado en octubre 4, 2009 en el sitio Web:

[http://es.wikipedia.org/wiki/teoria\\_de\\_las\\_inteligencias\\_multiples](http://es.wikipedia.org/wiki/teoria_de_las_inteligencias_multiples)

Kant, I. (1781), Crítica de la Razón Pura. Versión en español en Inmanuel Kant: Crítica de la Razón Pura, Madrid, Editorial Alfaguara, 1979, Tercera Edición.

Luckasiewicz, J. (1957), Silogística de Aristóteles desde el punto de vista de la moderna lógica formal. Oxford University Press.

Maldonado y Francia (1996), Módulo “El niño y el pensamiento lógico – matemático”, Capítulo IV, Editorial CECAP.

MINED (1997). Ley General de Educación, 1ª Edición, San Salvador, El Salvador, C.A.

\_\_\_\_\_ (2007). Evaluación al Servicio del Aprendizaje: Evaluación por Competencias. 2ª. Edición, San Salvador, El Salvador, pp. 60

\_\_\_\_\_ (2008). Currículo al Servicio del Aprendizaje: Aprendiendo por Competencias. San Salvador, El Salvador.

\_\_\_\_\_ (2008). Programas de Estudio Sexto Grado, sobre competencias a desarrollar en la asignatura de Matemática. San Salvador, El Salvador, pp. 56

Piaget, J. (1987). Introducción a la Epistemología Genética. El Pensamiento Matemático. México, Editorial Paidós.

Russell, B. (1905), Sobre el Denotar. Versión en español en T. M. Simpson: Semántica Filosófica: Problemas y Discusiones. Buenos Aires, Editorial Siglo XXI, 1973.

Sampieri, R., Collado, C., Baptista, P., (2006). "Metodología de la Investigación". Distrito Federal, México: Editorial McGraw-Hill Interamericana, Cuarta Edición.

Wittgenstein, L. (1953), Tractatus Logico – Philosophicus. Madrid: Alianza Editorial, Segunda Edición.

Zacarías Ortez, E. E. (2000), Así se Investiga, Pasos para hacer una Investigación, Clásicos Roxsil.

# ANEXOS



**ANEXO 1**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION (PLAN ESPECIAL)**TEST DE INTELIGENCIA LOGICO MATEMATICA**

INTRODUCCIÓN: A través del presente test, se pretende recopilar la información que el alumnado de Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello pueda proporcionar; y generar en ellos/as el procedimiento para desarrollar la lógica matemática en diversos contenidos y en las evaluaciones, así como su aplicación a situaciones de la vida cotidiana.

OBJETIVO: Identificar el desarrollo de la lógica matemática en los alumnos/as del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello.

INDICACION: Conteste lo que a continuación se le pide.

Sexo: M\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

1- ¿Le resulta sencillo calcular números mentalmente?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_

2- ¿Las matemáticas y/o ciencias, están entre sus temas predilectos en la escuela?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3-¿Le gustan los juegos y los rompecabezas mentales que requieren pensamiento lógico?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4- ¿Le gusta hacer experimentos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Qué tipo? \_\_\_\_\_

5- ¿Su mente busca patrones o secuencias lógicas en las cosas?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6- ¿Los nuevos adelantos científicos le causan interés?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

7- ¿Cree que hay una explicación razonable para casi todo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

8- ¿A veces su pensamiento surge en una forma de conceptos claros, abstractos, sin palabras y sin imágenes?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

9- ¿Le gusta encontrar fallas de la lógica en las cosas que la gente hace y dice en su casa y en el trabajo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

10- ¿Se siente más a gusto cuando algo ha sido medido, clasificado, analizado o cuantificado de alguna manera?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

**ANEXO 2**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION (PLAN ESPECIAL)**PRUEBA DE CONOCIMIENTO LOGICO MATEMATICO**

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Fomentar la capacidad de razonamiento lógico matemático, durante el tercer periodo del año 2009.

INDICACION: Efectúe los siguientes ejercicios, aplicando el razonamiento lógico matemático.

1- Almorzaban juntos tres políticos: El señor Blanco, el señor Rojo y el señor Amarillo; uno llevaba corbata blanca, otro corbata roja y el otro corbata amarilla pero no necesariamente en ese orden. “Es curioso – dijo el señor de corbata roja – nuestros apellidos son los mismos que nuestras corbatas, pero ninguno lleva la que corresponde al suyo”. “Tiene Ud. razón”, dijo el señor Blanco.

¿De qué color llevaba la corbata el señor Amarillo, el señor Rojo y el señor Blanco, respectivamente?

- a) Blanco, rojo, amarillo.
- b) Rojo, amarillo, blanco.
- c) Amarillo, blanco, rojo.
- d) Rojo, blanco, amarillo.
- e) Blanco, amarillo, rojo.

2- Durante el día Sandra ha entrado cinco veces a la casa de su tía, con seguridad, ¿Cuántas veces ha salido?

3- Un tren eléctrico corre de norte a sur y el viento sopla de este a oeste. ¿Hacia dónde echará el humo el tren?

4- ¿Qué será de ti la suegra de la esposa de tu hermano?

5- En la siguiente serie un número está equivocado. ¿Cuál debe ser el correcto?

1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19.

6- Duplica:

1, 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

7- Triplica:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 9, 27, 81, 243, 729, 2187.

8- Disminuye:

80, 40, 70, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 50, 25.

9- Si cuatro perros entran a una habitación y cada uno se para en un rincón, cada perro, ve 3 perros, ¿Cuántos perros son por todos?

10- Una flota sale de la terminal con 9 pasajeros, hace una parada y suben 7 personas y bajan 3, vuelve a hacer otra parada y bajan 2 personas y suben nuevamente 5, nuevamente vuelve a parar y suben 6 personas y bajan 4, otra vez se para y baja una persona y suben 8, ¿cuántas paradas hizo la flota?

11- Claudia es mayor que Lilí y Manuela es menor que Claudia. ¿Quién es la menor de las tres?

12- Si un automóvil recorre 300 km por cada 10 galones de gasolina. ¿Cuántos kilómetros recorre el automóvil con cada galón de gasolina?

**ANEXO 3**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION (PLAN ESPECIAL)**ENTREVISTA A DOCENTES SOBRE EL RAZONAMIENTO LOGICO  
MATEMATICO**

INTRODUCCIÓN: A través de la presente entrevista, se pretende recopilar la información que el personal docente de Primero y Segundo Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Católico María Consoladora del Carpinello pueda proporcionar información acerca del razonamiento lógico matemático y de la inteligencia lógica matemática.

**OBJETIVOS:**

- a) Identificar el conocimiento que tienen los docentes acerca del razonamiento lógico matemático y sus diversos tipos de inteligencia.
- b) Conocer el tipo de metodología que aplica adecuadamente el profesorado con el alumnado de Primer y Segundo Ciclo de Educación Básica.

INDICACION: Conteste lo que a continuación se le pide.

FECHA \_\_\_\_\_

1- ¿Conoce usted qué son las inteligencias múltiples?

2- ¿Cuántas son las inteligencias múltiples?

3- Mencione los nombres de dichas inteligencias:

- 4- ¿De qué trata la inteligencia lógico matemático?
- 5- ¿Qué tipo de metodología emplea usted para la enseñanza de la matemática?
- 6- ¿Qué significa para usted la inteligencia emocional?
- 7- ¿Qué método utiliza para un aprendizaje eficaz tomando en cuenta la inteligencia emocional?
- 8- ¿Qué hace usted con los/as alumnos/as que presentan problemas con el razonamiento lógico matemático?
- 9- ¿Conoce usted las competencias matemáticas? SI-NO ¿Cuáles son?
- 10- ¿Qué problemas de aprendizaje ha observado en sus alumnos/as?



**ANEXO 4**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION (PLAN ESPECIAL)**ENTREVISTA A ALUMNOS/AS SOBRE EL RAZONAMIENTO LOGICO  
MATEMATICO**

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Fomentar la capacidad de razonamiento lógico matemático, durante el tercer periodo del año 2009.

INDICACION: Conteste lo que a continuación se le pide.

- 1- ¿Sabe qué son estos objetos?
- 2- ¿Qué observa en estos dos triángulos?
- 3- ¿Qué colores son?
- 4- ¿Qué color observa en cada cuadrado?
- 5- ¿Cuáles son las características de cada uno?

- 6- ¿Cómo se llama esta figura geométrica?
- 7- ¿Qué observa en estas figuras?
- 8- A continuación escoja un círculo con las siguientes características:

Color amarillo, tamaño grande, grosor delgado.

- 9- Ahora escoja otro círculo que tenga los siguientes atributos:

Color rojo, tamaño pequeño, grosor grueso.

- 10- Mencione las características que tiene cada una de las siguientes figuras:

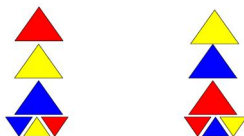
Círculo

Triángulo

Cuadrado

Rectángulo

- 11- Realice un árbol de triángulos como el que se le presenta a continuación:



Tome en cuenta para hacer el árbol las siguientes características:


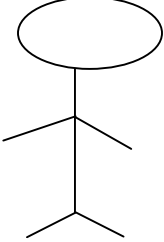
Grosor delgado y sus tamaños: pequeños y grandes; hágalos con los tres colores.

12- Realice las siguientes series, colocando lo que se le pide a continuación:

- a) Triángulos: Por su tamaño, color y grosor.
- b) Las distintas formas geométricas por tamaño y grosor.
- c) Las diversas figuras por color, grosor y tamaño.
- d) Figuras geométricas por tamaño y grosor. (alternado).

13- Realice las siguientes tareas:

	Azul	Amarillo	Rojo
			
			

	Amarillo	Rojo	Azul
			
			

## ANEXO 5

## TRANSCRIPCION DE ENTREVISTA AL ALUMNADO DE PRIMER CICLO

GRADO Y CODIGO DEL ALUMNO	GRADO: ____ CODIGO: _____	GRADO: ____ CODIGO: _____	GRADO: ____ CODIGO: _____	GRADO: ____ CODIGO: _____
PREGUNTAS				
1- Reconocimiento de objetos				
2- Atributos de un triángulo				
3- Identificación de colores en un triángulo				
4- Identificación de colores en un cuadrado				
5- Atributos de un				

GRADO Y CODIGO DEL ALUMNO	GRADO ____ CODIGO _____	GRADO ____ CODIGO _____	GRADO ____ CODIGO _____	GRADO ____ CODIGO _____
<b>PREGUNTAS</b>				
cuadrado				
6- Nomenclatura de una figura geométrica				
7- Atributos de un rectángulo				
8- Identificación de elementos de un círculo				
9- Identificación de elementos de un círculo				
10- Reconocimiento de atributos de las				

GRADO Y CODIGO DEL ALUMNO	GRADO ____ CODIGO ____	GRADO ____ CODIGO ____	GRADO ____ CODIGO ____	GRADO ____ CODIGO ____
<b>FREGUNTAS</b>				
formas geométricas				
11- Utilización adecuada de las formas geométricas				
12- Realización de las diversas seriaciones				
13- Aplicación del razonamiento lógico en diversas tareas				

## ANEXO 6

### GLOSARIO MATEMATICO

#### A

Agujas giratorias:

Consiste en un círculo de cartón que contiene tres diferentes colores, en el centro de ella se coloca una aguja, la cual se hace girar 36 ocasiones, los resultados se va anotando en una gráfica y se utiliza para probabilidad estadística.

#### B

Bloques lógicos:

Ayuda al alumnado a razonar, pasando gradualmente de lo concreto a lo abstracto. Con la ayuda de los bloques lógicos, el/la niño/a es capaz de organizar su pensamiento, asimilando los conceptos básicos de forma, color, tamaño y grosor además de realizar actividades mentales, tales como seleccionar, comparar, clasificar y ordenar; combinados estos conceptos básicos de todas las formas posibles, dan lugar a 48 piezas distintas.

#### C

Crucigrama de números:

Consiste en un crucigrama que contiene problemas donde la solución va a ser una cantidad o número y se van colocando dentro del crucigrama. Debe llevar problemas en forma vertical y en forma horizontal.



**D**

Dominó con operaciones:

Se confeccionan fichas divididas en dos partes y se van alternando operaciones, deben existir parejas para que el juego se vaya desarrollando.

**E**

Estimación de objetos dentro de una caja o vaso:

Se colocan objetos dentro de un frasco o caja, ya sean confetis, botones, etc.; y se le pregunta al niño/a cuántos hay. Sirve para estimular el cálculo mental.

**J**

Juegos con problemas matemáticos:

Se escriben en fichas diferentes problemas matemáticos y se les entrega a grupos de niños/as, lo que contesten correctamente en un tiempo determinado son los ganadores.

**R**

Rayuela:

Se desglosa un tema matemático en diferentes aspectos que tengan secuencia entre sí, se hace un rayado en el piso y se llenan los cuadros con las claves, el niño/a va a ir identificando cada una de las claves y va brincando sobre las que ha identificado.

.

**T****Tangram:**

Es un juego antiguo chino que proporciona entretenimiento, con cualidades didácticas, el cual comprueba ser uno de los mayores instrumentos para desarrollar la inteligencia y la capacidad de abstracción; está compuesto de siete piezas que forman un cuadrado. Las reglas son simples, deben utilizarse siempre todas las piezas, para solucionar el armado de cada figura y al ejercitarse, se incrementan las habilidades artísticas, la abstracción, la percepción espacial, la imaginación, “saber ver” una persona, un animal, un barco, una casa, etc.; donde únicamente están colocadas siete piezas geométricas en una determinada forma.