UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO FACTOR FUNDAMENTAL PARA LOGRAR EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD EN CIENCIAS DEL COLEGIO BORJA 3 EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2009-2010.

Trabajo de investigación, previo a la obtención del Título de Magíster en Docencia Matemática

AUTOR: Lcdo. Roberto Calderón

TUTOR: Dr. Ramiro Robayo

Ambato- Ecuador

2010

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El comité de Defensa de la Tesis de Grado "LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO FACTOR FUNDAMENTAL PARA LOGRAR EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD EN CIENCIAS DEL COLEGIO BORJA 3 EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2009-2010", presentada por Lic. Roberto Calderón, y conformada por Ing. M.Sc. José Logroño Vizuete, Dra. Mg. Zoila López Miller, Ing. M.Sc. Guillermo Poveda Proaño Miembros del Tribunal de Defensa, Dr. M.Sc. Ramiro Robayo Izurieta Director de Tesis, Ing. M.Sc. Luis Velásquez Medina Presidente del Tribunal de Defensa y Director del CEPOS-UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisada la Tesis escrita en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa de la Tesis, remite la presente Tesis para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

……………………………………….	……………………………………….
Ing. M.Sc. Luis Velásquez Medina	Ing. M.Sc. Luis Velásquez Medina
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	DIRECTOR CEPOS-UTA

…………………………………

Dr. M.Sc. Ramiro Robayo Izurieta
DIRECTOR DE TESIS

…………………………………

Ing. M.Sc. José Logroño Vizuete
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

…………………………………

Dra. Mg. Zoila López Miller
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

…………………………………

Ing. M.Sc. Guillermo Poveda Proaño
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de investigación, sobre el tema: "La Lógica Matemática como factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias del colegio Borja 3 en el segundo trimestre del año lectivo 2009-2010", desarrollado por el Lic. Roberto Nicolás Calderón Pulgar, maestrante del programa DOCENCIA MATEMÁTICA que otorga el título de Magíster, me permito afirmar que el presente trabajo reúne los requisitos legales y reglamentarios, trámite que permite que la Tesis pueda ser sometida a la evaluación por parte del Tribunal calificador que se designe.

En la ciudad de Ambato, Mayo 2010

Dr. Ramiro Robayo
DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el presente trabajo investigativo: “La Lógica Matemática como factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias del colegio Borja 3 en el segundo trimestre del año lectivo 2009-2010”, así como las ideas, los contenidos, los análisis, las conclusiones y la propuesta, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Mayo 2010.

AUTOR

Lic. Roberto Nicolás Calderón Pulgar,

AGRADECIMIENTO

A mí esposa Gladys, quien me incentivo y apoyo a realizar esta maestría en todo momento, a mis hijos: Robert Alexander y Jorge Santiago quienes son la razón de mi ser y diariamente generan la alegría que ilumina mi existencia, a mi madre quien supo inculcarme la perseverancia y humildad, especialmente a Dios, quien siempre me acompaña y guía mis actos lo cual ha permitido culminar esta etapa de mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato por su apertura para seguir la maestría y desarrollar un trabajo comprometido con quienes más lo requieren.

A mi tutor de tesis Dr. Ramiro Robayo, por su valiosa colaboración para la realización de este trabajo investigativo.

Roberto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

"LA LÓGICA MATEMÁTICA COMO FACTOR FUNDAMENTAL PARA LOGRAR EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO, ESPECIALIDAD EN CIENCIAS DEL COLEGIO BORJA 3 EN EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2009-2010"

Autor: Lcdo. Roberto Calderón

Tutor: Dr. Ramiro Robayo

RESUMEN

La presente investigación aborda desde una perspectiva innovadora, un tema de gran interés para la práctica pedagógica contemporánea: La Lógica Matemática como factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático, considero que es un reto para las Ciencias Pedagógicas pues posee una influencia significativa en la formación de las nuevas generaciones que han de preparase con una personalidad integral capaz de enfrentar los desafíos personales y sociales del siglo XXI. La Matemática es la asignatura que ofrece mayor oportunidad para la formación, desarrollo y aplicación del pensamiento, nos pone al descubierto la gran facilidad que ofrecen los contenidos matemático para la búsqueda del razonamiento lógico, este razonamiento no aparece aislado, sino son productos de conocimientos, impartidos en todo momento de un proceso o con anterioridad. Por lo que la formación del pensamiento a través de La Lógica Matemática como factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático, es una vía formal para introducir los contenidos matemáticos en la educación. La metodología a aplicarse en el presente trabajo de investigación se apoya en la investigación bibliográfica y de campo; en los medios electrónicos, que será de carácter cualitativo y cuantitativo; dentro de la perspectiva cualitativa se basa en las experiencias de las autoridades y docentes expertos en la asignatura y, en la perspectiva cuantitativa se aplicó instrumentos como la encuesta y el cuestionario aplicado a los estudiantes informantes de segundo año de Bachillerato, especialidad en Ciencias del Colegio Borja 3 Cavanis con una muestra de 70 estudiantes. Los resultados de este trabajo ayudará a establecer la realidad actual en que se presenta la enseñanza de la Matemática. Lo que permite proponer las formas más adecuadas para la aplicación del razonamiento matemático a través de la Lógica Matemática.

Descriptores: La Lógica Matemática, Razonamiento Matemático, estudio nivel de secundaria

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, el hombre ha ido evolucionando, por la necesidad de buscar su propio alimento, su vestido, su vivienda, entre otras cosas; esto lo obligó a desarrollar por iniciativa propia nuevas técnicas para adquirir lo que le hacía falta.

De esta manera no solo se convirtió en un sobreviviente, sino que como un ser dotado de inteligencia, fue buscando estrategias, desarrollando métodos para mejorar su vida y mientras iba evolucionando, su pensamiento también lo hacía; fue descubriendo, inventando, experimentando, investigando, hasta que hoy en día ha desarrollado su potencial hacia la tecnología, la era espacial y seguirá descubriendo muchas más cosas que nos sorprenderá.

En la actualidad no se hace énfasis en el análisis de la Matemática es por esta razón que urge crear estrategias que generen el desarrollo del pensamiento en los seres humanos.

La Matemática es la asignatura que mayor oportunidad ofrece para la formación, desarrollo y aplicación del pensamiento y nos pone al descubierto la gran facilidad que ofrecen los contenidos matemáticos para la búsqueda de este fin. Despertar en nuestros estudiantes el interés por la Matemática, lograr un eficiente desarrollo del Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, es a lo que se pretende llegar.

El presente trabajo se ejecutará, a grupos de estudiantes que necesitan lograr un correcto Razonamiento Matemático con la aplicación de la Lógica Matemática; esto ayudará a superar sus problemas personales y familiares, a más de mejorar su aprendizaje en todas las asignaturas.

En los estudiantes de segundo año de Bachillerato Especialidad en Ciencias del Colegio Particular Borja 3, existe rechazo de los estudiantes a desarrollar su pensamiento, motivo por el cual afecta directamente al Razonamiento Lógico en la Matemática, por ende a todas sus actividades escolares y su preparación futura; es por esto que se cree conveniente realizar una investigación que nos permita ayudar a desarrollar el pensamiento de los estudiantes y que en el proceso alcance aprendizajes significativos para que se obtenga una educación integral.

En al marco de estas circunstancias, el proyecto de la investigación se estructuro en seis capítulos.

En el capitulo 1, relacionado con el Planteamiento del Problema consta con: la contextualización, análisis crítico, prognosis, formulación del problema, las interrogantes de la investigación, delimitación, justificación y objetivos.

El capitulo 2 abarca el Marco Referencial y sus bases teóricas, en el cual se analiza el estudio del problema en consideración, los antecedentes, la fundamentación teórica, categorías fundamentales, hipótesis y señalamiento de variables.

En el capitulo 3 se encuentra el marco metodológico con el diseño de la investigación, población y muestra, los procedimientos e instrumentos para la recolección de datos, validez y confiabilidad.

Dentro del capitulo 4 que se refiere al análisis e interpretación de resultados, verificación de la hipótesis y la decisión con la cual se podrá comprobar los datos obtenidos.

El capitulo 5 abarca las conclusiones y recomendaciones del trabajo de la presente investigación.

El capitulo 6 contiene la propuesta con los antecedentes, justificación, objetivos, análisis de factibilidad, fundamentación, metodología, administración y previsión de la evaluación.

Y por último se presentan las referencias y los anexos.

Espero que esta investigación sea una contribución para mejorar la calidad de enseñanza en la Matemática y que sirva de recurso para desarrollar el razonamiento y el pensamiento de los estudiantes como estímulo para potenciar sus capacidades.

INDICE

INDICE DE GRÁFICOS

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

INDICE DE TABLAS

INDICE DE CUADROS

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1. TEMA:

La Lógica Matemática como factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias del Colegio Borja 3, en el segundo trimestre del año lectivo 2009-2010.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

En el **mundo** entero la Matemática ha sido y es, un instrumento imprescindible para el conocimiento y transformación de la realidad, que caracterizan la acción humana, por ello es considerada como una ciencia fundamental del Razonamiento.

Hoy en día, la Matemática se usa en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina y las ciencias sociales, e incluso disciplinas que, aparentemente no están vinculadas con ella, como la música (por ejemplo, en cuestiones de resonancia armónica). La Matemática aplicada es una rama destinada, a la aplicación de los conocimientos matemáticos a otros ámbitos, inspiran y hacen uso de los nuevos descubrimientos matemáticos y, en ocasiones conducen al desarrollo de nuevas disciplinas. Los matemáticos también participan en la Matemática pura, sin tener en cuenta la aplicación de esta ciencia, aunque la práctica de la Matemática pura suele ser descubierta con el paso del tiempo.

En **América,** el problema grave en la Matemática es que el aprendizaje recibido en un sistema educativo deficiente, hace que no sea significativo, por tal razón para poder iniciar un estudio de los fundamentos básicos de la Lógica Matemática, y lograr que los estudiantes sean capaces de encontrar estos razonamiento entre los diferentes esquemas de aprendizaje resulta difícil; en general la Lógica se aplica en la vida diaria, ya que cualquier trabajo que se realiza se sigue un procedimiento lógico, por ejemplo; para ir de compra al supermercado, se debe tener una necesidad de alguna mercancía, tener dinero para comprar y posibilidades de desplazarse del hogar al supermercado

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, innovaciones a los ya existentes o simplemente la utilización de los mismos.

En el siglo XXI, en la era de la informática y la tecnología avanzada, el Ecuador pierde el año en Matemática. (Diario Hoy, marzo del 2008)

Solo un 7% de estudiantes es diestro en esta materia, los profesores de la cátedra tienen deficiencias para enseñar, no hay libros adecuados para estudiar y los programas son caducos.

A ello se añade un problema de fondo: en muchas familias ecuatorianas no hay estímulo suficiente, seguimiento o control de estudio en los niños y adolescentes. De acuerdo al Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación Aprendo, en el que se califican las destrezas en Matemática, un 80% de estudiantes se encuentra en un nivel básico y el 13% en el de avance (intermedio).

Esto significa que solo siete de cada 100 alumnos están en capacidad de dominar las destrezas y por lo tanto de pasar un año escolar.

Según Rolando Sáenz, matemático de la Universidad Central, la causa principal del bajo rendimiento es la falta de preparación del maestro en todos los niveles: "Los institutos pedagógicos y las facultades universitarias dan mayor importancia a la parte pedagógica y se deja de lado el área científica. El profesor primero debe saber qué se enseña y luego encargarse del cómo".

Entre ellos se citan al Algebra y la Aritmética de Baldor, que fueron pensados para la época antigua. "Otros tienen falencias matemáticas". Y los programas de cuarto a sexto año de colegio datan de hace 25 años y no han sido actualizados, ni revisados.

En la educación básica, el maestro que estaba a cargo de todas las asignaturas debe ser remplazado por un maestro especializado en un área.

Una de las soluciones al problema sería que los aspirantes a profesores de Matemática, y los profesionales de este campo se especializan en ciclos de tres años para enseñar, por ejemplo a alumnos de primero a tercer grado.

Eso significa que los estudiantes de esos grados recibirán clases de profesionales especializados para la edad y las exigencias académicas de los estudiantes. Además, el plan contiene la enseñanza del problema constante en nuestro medio; por lo que se pretende motivar a las estudiantes para que con ayuda de la "Lógica Matemática", sean aptos de encontrar estos relacionamientos entre los diferentes esquemas de aprendizaje, y que de esta manera tengan una buena estructura cognitiva.

Se puede decir, que si el estudiante sabe Lógica Matemática puede relacionar estos conocimientos con los de otras áreas para que, de esta manera puedan crear conocimiento.

Es importante mencionar que, en las demostraciones no hay un solo camino para llegar al resultado, por ello que en el desarrollo del aprendizaje del Razonamiento

Matemático de los estudiantes del segundo año de Bachillerato en Ciencias del Colegio Borja 3, ubicado al Norte de la ciudad de Quito, entre las calles República y Veracruz , necesitan desempeñar un papel de primer orden en la experiencia y la inducción a través de operaciones mentales concretas, el estudiante va a adquirir representaciones lógicas y simbólicas, que más tarde tendrán valor por sí mismas de manera abstracta y serán susceptibles de formalización en un sistema plenamente deductivo, independiente ya de la experiencia directa.

De las reflexiones anteriores se puede inferir que, durante el estudio de la Matemática se presentan exigencias para el uso y desarrollo del intelecto, mediante la ejecución de deducciones y la representación mental de relaciones espaciales, por lo que el Razonamiento Lógico hace una contribución esencial al desarrollo del pensamiento de los estudiantes.

Dentro del Plantel se ha considerado, la necesidad de investigar la forma de aplicar el estudio de la Lógica Matemática en los estudiantes para lograr el Razonamiento Matemático, con la finalidad de que su nivel de inteligencia mejore.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

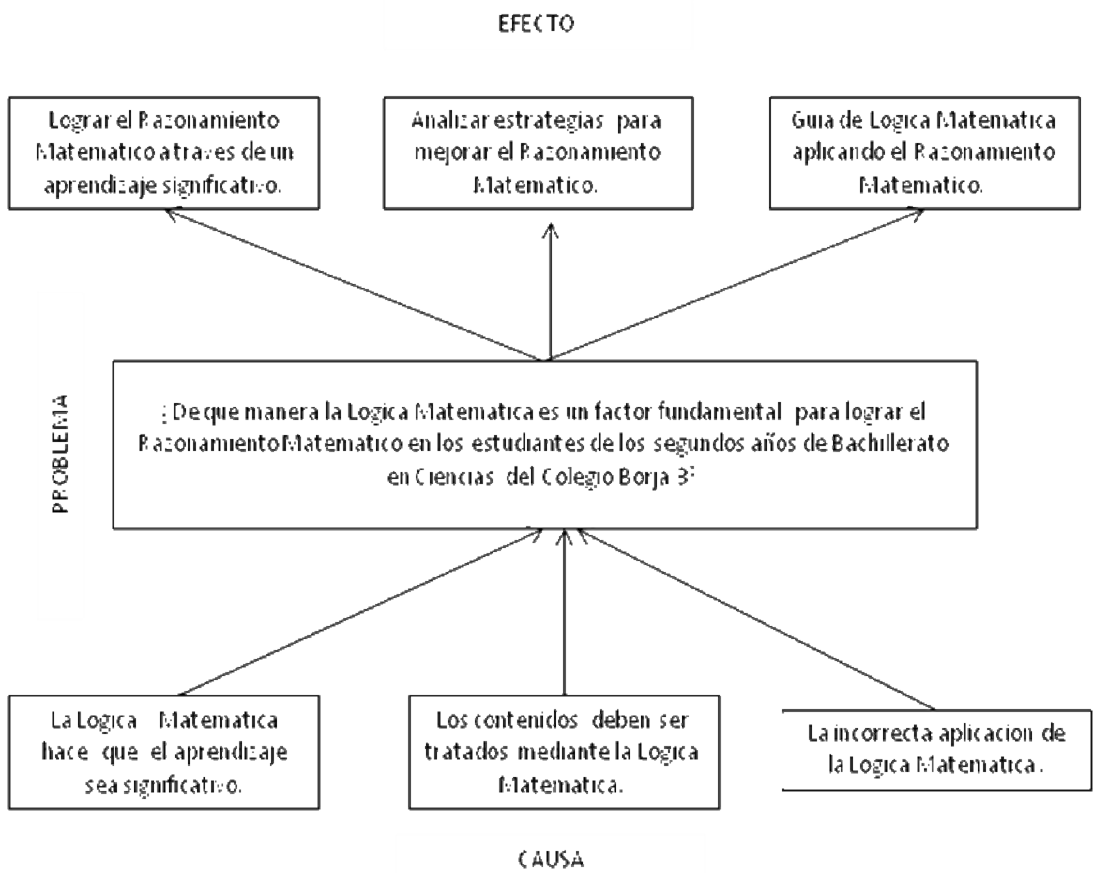


Gráfico: No. 01: Árbol de Problemas

Elaborado por: Roberto Calderón

Aprender Matemática o estudiar Lógica "es muy difícil": así se expresan la mayoría de los estudiantes de todos los niveles, sin embargo pocas veces se busca una explicación al respecto, lo que ocurre es que los estudiantes, simplemente no entienden lo que pasa en la sociedad, porque no saben relacionar los conocimientos que se le proporcionan en las escuelas (leyes, teoremas, fórmulas) con los problemas que se le presentan en la vida real.

El aprendizaje recibido en un sistema educativo como el nuestro no es significativo, por tal razón, para poder iniciar un curso de teorías de conjuntos es necesario primero presentar los fundamentos básicos de la Lógica Matemática , y lograr así que los estudiantes sean capaces de encontrar estos razonamiento entre los diferentes esquemas de aprendizaje, para que tenga una buena estructura cognitiva y entender así el proceso lógico en el conocimiento matemático, al encontrar una explicación lógica al orden de los fenómenos y relacionar la realidad con las leyes sociales y naturales.

1.2.3. PROGNOSIS

El objetivo de la Lógica Matemática es deliberar con mayor severidad los conceptos y las reglas de deducción utilizados, constituyendo la Lógica en una verdadera Matemática; si no podemos lograr que el estudiante tenga un Razonamiento matemático a base de la lógica, le será difícil el aprender a razonar, la base fundamental del desarrollo del pensamiento es el Razonamiento Lógico. De aquí se desprende que la mayoría de estudiantes sean memoristas, mecanicistas y que se les complica el poder resolver un problema matemático, o cualquier tipo de problemas que se nos presentan en la vida. Pero una vez que logramos el objetivo debemos plantearnos nuevos propósitos que nos permitirán superarnos.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De que manera la Lógica Matemática es un factor fundamental, para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de los segundos años de Bachillerato en Ciencias del Colegio Borja 3?

1.2.5. INTERROGANTES (SUB PROBLEMAS)

Las preguntas directrices que guían la investigación son las siguientes:

- Qué estrategias se aplican en la Lógica Matemática, en los estudiantes de segundos años de Bachillerato en Ciencias del Colegio Borja 3?

- ¿Cuáles son los parámetros fundamentales en los que tenemos que apoyarnos, para mejorar el Razonamiento Lógico en la Matemática de las estudiantes de segundos años de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3?
- ¿Será necesario elaborar una guía de estudio de la Lógica Matemática, como parte fundamental del razonamiento matemático para los estudiantes de segundos años de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

De Contenido:

Campo: Educativo

Área: Matemática

Aspecto: Razonamiento Lógico y desarrollo del pensamiento matemático.

Espacial

La investigación se realizó en las instalaciones del Colegio Borja 3, ubicado en el sector Norte, en las calles Veracruz 433 y República del Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

Temporal

La presente investigación se inició el mes de Octubre del presente año hasta Abril del 2010.

Unidades de Observación

La investigación está dirigida a los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias, y a los profesores que pertenecen al área de Matemática.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación pretende mejorar y lograr el Razonamiento Matemático, en los estudiantes de segundo año de Bachillerato Especialidad en Ciencias del Colegio Particular Borja 3, mediante la aplicación de la Lógica Matemática.

Los beneficiados son los estudiantes del segundo año de Bachillerato en Ciencias, los docentes del área de Matemática; y los padres de familia.

Los resultados obtenidos serán motivo del estudio y reflexión, que permitirán al docente y al estudiante conocer con claridad las fortalezas y debilidades relacionadas con la formación integral, y como resultado se trata de mejorar el rendimiento, dando así un carácter práctico a la investigación realizada.

Uno de los múltiples problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje es la deficiente utilización de la aplicación de la Lógica Matemática para obtener un verdadero Razonamiento Matemático.

La dificultad más evidente en los estudiantes en general y del segundo año de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3, es el desinterés por aprender Matemática, por lo que es necesario realizar la presente investigación.

Para la investigación se cuenta con el apoyo de los directivos, de la institución educativa en la que se desarrolla el proyecto.

Existe la bibliografía necesaria y recursos humanos con los cuales se apoya la elaboración de la investigación y finalmente será de utilidad para mejorar el nivel académico de los estudiantes.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

- Determinar si la Lógica Matemática es un factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático, en los estudiantes de los segundos años de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Identificar las estrategias que se aplican en la enseñanza de la Lógica Matemática, en los estudiantes de segundos años de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3

- Analizar los parámetros fundamentales en los que tenemos que apoyarnos para mejorar el Razonamiento Lógico en la matemática de las estudiantes de segundos años de Bachillerato, en Ciencias del Colegio Borja 3.

- Proponer una guía de estudio de Lógica Matemática, para mejorar el Razonamiento Matemático, en los estudiantes de segundo año de Bachillerato en Ciencias.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Existen trabajos investigativos relacionados con el tema de la presente investigación, los cuales se detallan a continuación**.**

Lógica Matemática fue el nombre dado por Giuseppe Peano para esta ciencia. En escencia, es la Lógica de Aristóteles.

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 George Boole y Augustus De Morgan, a mediados del siglo XIX, 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.

El tradicional desarrollo de la Lógica enfatizaba su centro de interés en la forma de argumentar, mientras que la actual Lógica Matemática, lo centra en un estudio combinatorio de los contenidos. Esto se aplica tanto a un nivel sintáctico (por ejemplo, el envío de una cadena de símbolos perteneciente a un lenguaje formal, a un programa compilador que lo convierte en una secuencia de instrucciones ejecutables por una máquina), como a un nivel semántico, construyendo modelos apropiados (teoría de modelos). La Lógica Matemática estudia los sistemas formales en relación con el modo, en el que codifican conceptos intuitivos de objetos matemáticos como conjuntos, números y demostraciones.

La Lógica Matemática ha jugado un papel fundamental en el estudio de los principios de la Matemática.

Gottlob Frege (1848-1925) afirma, que la aritmética no sería más que una Lógica desarrollada; sino todo teorema aritmético sería una ley Lógica aunque derivada. Las aplicaciones de la aritmética a la explicación de los fenómenos naturales serían un tratamiento lógico de los hechos observados.

Luitzen Brouwer (1881-1968), considera que en Matemática la idea de existencia es sinónimo de constructibilidad y que la idea de verdad es sinónimo de demostrabilidad. Según lo anterior, decir de un enunciado matemático que es verdadero equivale a afirmar que tenemos una prueba constructiva de él. De modo similar, afirmar de un enunciado matemático que es falso significa, que si suponemos que el enunciado es verdadero tenemos una prueba constructiva de que caemos en una contradicción.

Con las ideas constructivitas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): "La escencia de la Matemática es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis" (Davis, Hersh,1988: 290).

Según Moisés Chong, en su obra Lecciones de Lógica e Introducción al Método Científico el concepto de la Lógica se entiende "como una ciencia formal y, de manera más exacta como una disciplina desligada por completo de todo posible contenido o materia. Pero la Lógica estudia también las estructuras del pensamiento, con lo cual queda entendido que no se ocupa del estudio acerca de qué es el pensamiento sino cómo es, qué formas o estructuras tiene éste".

Según la autora de la tesis: "Desarrollo del Pensamiento Lógico para mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de cuarto curso de la especialidad polivalente del colegio particular mixto María Augusta Urrutia en el año lectivo 2006-2007", Ambato 2007; aborda desde una perspectiva innovadora, un tema de gran interés para la práctica pedagógica contemporánea: la formación y desarrollo del pensamiento a través del razonamiento lógico de la matemática, considera que es un reto para las Ciencias Pedagógicas pues posee una influencia significativa en el proceso de la formación de las nuevas generaciones; a lo que estoy de acuerdo y por ello expongo mi proyecto considerando mi punto de vista.

Año 2006-2007 autora: Magíster Nora Osorio, tema "Desarrollo del Pensamiento Lógico para mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de cuarto curso de la especialidad polivalente del colegio particular mixto María Augusta Urrutia en el año lectivo 2006-2007".

Objetivo:

1. Proponer una estrategia de desarrollo de pensamiento lógico para mejorar el aprendizaje de la Matemática en los(as) estudiantes del cuarto curso de la especialidad Polivalente del Colegio Particular mixto " María Augusta Urrutia"

Conclusiones:

- Entender los principios de la diferenciación en la práctica educativa para acomodar la enseñanza a los diferentes ritmos de aprendizaje
- El desarrollo del pensamiento lógico es una herramienta fundamental en la Matemática ya que de ello depende que la persona aprenda a razonar, observar, analizar, interpretar, emitir juicios, experimentar, realizar hipótesis, argumentar, criticar, resolver problemas, etc.; un simple ejercicio matemático necesita de muchos pasos para ser resuelto y comprobado, y si nos saltamos pasos siempre tropezaremos y tendremos siempre dificultades al resolverlo.
- La propuesta diseñada contribuirá a potencializar el desarrollo del pensamiento lógico en la Matemática.
- Fomentar el trabajo en equipo y la participación de los entes del entorno educativo.

2.2. FUNDAMENTACIÓN

2.2.1. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación estará basada en el Paradigma crítico-propositivo; **el mismo que busca mejorar el Razonamiento Matemático, para alcanzar un cambio esencial en el ser humano.**

Este paradigma se apoya en el hecho de que la vida social es dialéctica, no necesariamente debemos obtener un resultado científico, sino más bien debemos obtener razones cualitativas y cuantitativas para proponer cambios y con ello lograr una mejor calidad de vida, para que el ser humano se involucre en su esencia.

Fundamentación Ontológica: **Nuestra realidad está dentro de un mundo cambiante y dinámico.**

En el tema de la investigación a tratarse se establece que, ciertas condicionantes socioeconómicas propias de los países en desarrollo se hayan clasificado como reglas presentes, sin embargo dichas condiciones pueden variar y mejorar, pues al estar en un mundo cambiante, dichas leyes y normas son insuficientes al igual que las condiciones del entorno en que se desenvuelven los estudiantes del Colegio Particular “Borja 3”.

Fundamentación Epistemológica: **La práctica de la investigación científica tiene sentido cuando se la comprende en la interrelación con las diferentes dimensiones del contexto en general, en donde todos los factores intervinientes, entre ellos los estudiantes y el objeto de estudio, el razonamiento matemático serán inseparables e interactuarán entre sí, para así transformarse y estar en continuo desarrollo y creación, poniendo como criterio de verdad.**

La misión que se tiene como docente del aprendizaje es, construir un juicio de valor, que le permita al estudiante desarrollar su mente e ingenio por medio de el razonamiento de la lógica; lo que implica que aprenda a buscar supuestos, aplicar principios a nuevas situaciones, formular críticas, tomar decisiones, explicar su realidad social y física como sujetos de estudio.

Fundamentación Axiológica: **El docente de Matemática está en la obligación no solo de transmitir el conocimiento, sino de desarrollar la reflexión del estudiante y que mejor que aplicando la Lógica Matemática para obtener un Razonamiento óptimo, y con ello obtener una educación de calidad, tomando en cuenta su *esfuerzo, responsabilidad, puntualidad*: y así dejar que actúe críticamente, escuchando sus curiosidades y pensamientos divergentes, potencializando su creatividad.**

Fundamentación Metodológica: La construcción del conocimiento se hace a través de la investigación cualitativa y cuantitativa, que se logra con la participación de los sujetos sociales involucrados y comprometidos con el problema. El estudio en cada uno de los procesos requiere de un comprometimiento de los actores, para que los resultados de cada fase permitan ir construyendo una realidad y determinando las condicionantes de la misma; para de esta manera establecer las alternativas viables.

Provocar en el estudiante la sensación de que es capaz de realizar un ejercicio matemático, aunque este sea complicado con lo que se pretende, producirle interés por la materia.

En conclusión**, el investigador de las ciencias matemáticas que se ubica en el paradigma crítico-propositivo, hace de su trabajo científico un compromiso de búsqueda para una mejor calidad de vida del ser humano, una transformación positiva para nuestra sociedad y sobre todo, deja de hacer ciencia por la ciencia o producir entes solo reproductores del conocimiento, sino que el conocimiento científico se construye en el marco de la investigación social, cualitativa, con fundamentaciones ontológica, epistemológica, axiológica y metodológica que superen los modelos tradicionales y tecnocráticos a modelos estratégicos y de innovación.**

2.3. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES:

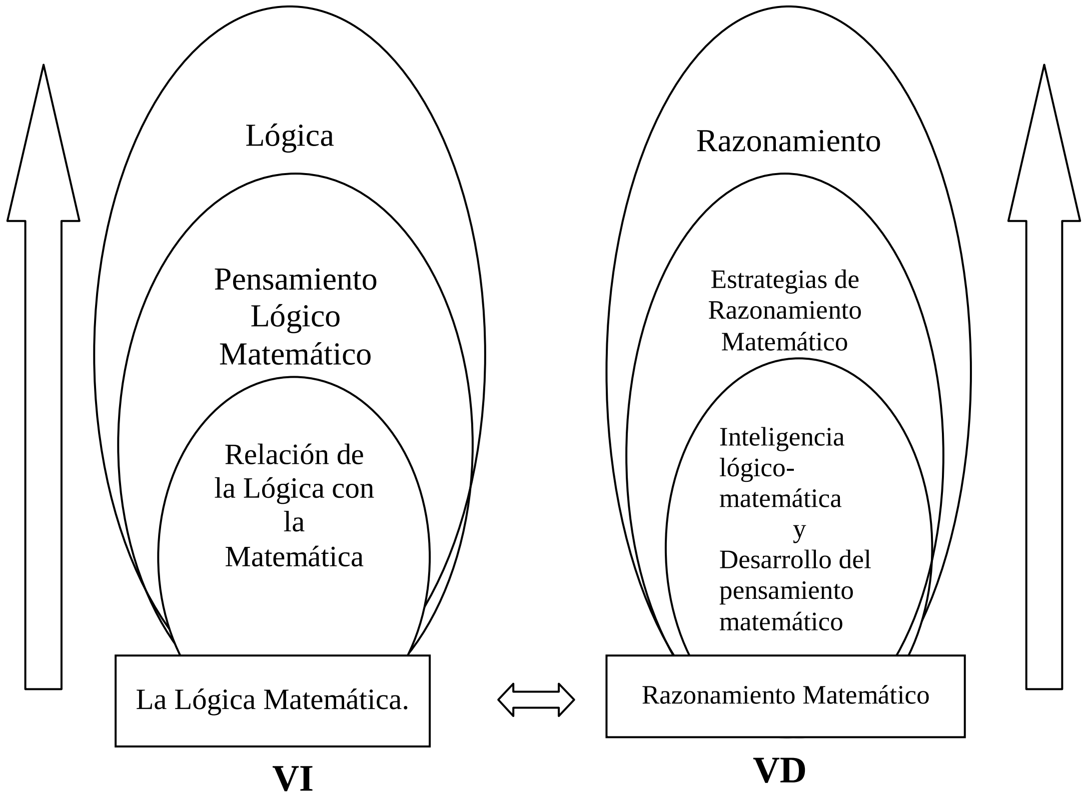


Gráfico No. 02 Red de Inclusiones Conceptuales

Elaborado por: Roberto Calderón

CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES Y DESARROLLO DE CONTENIDOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

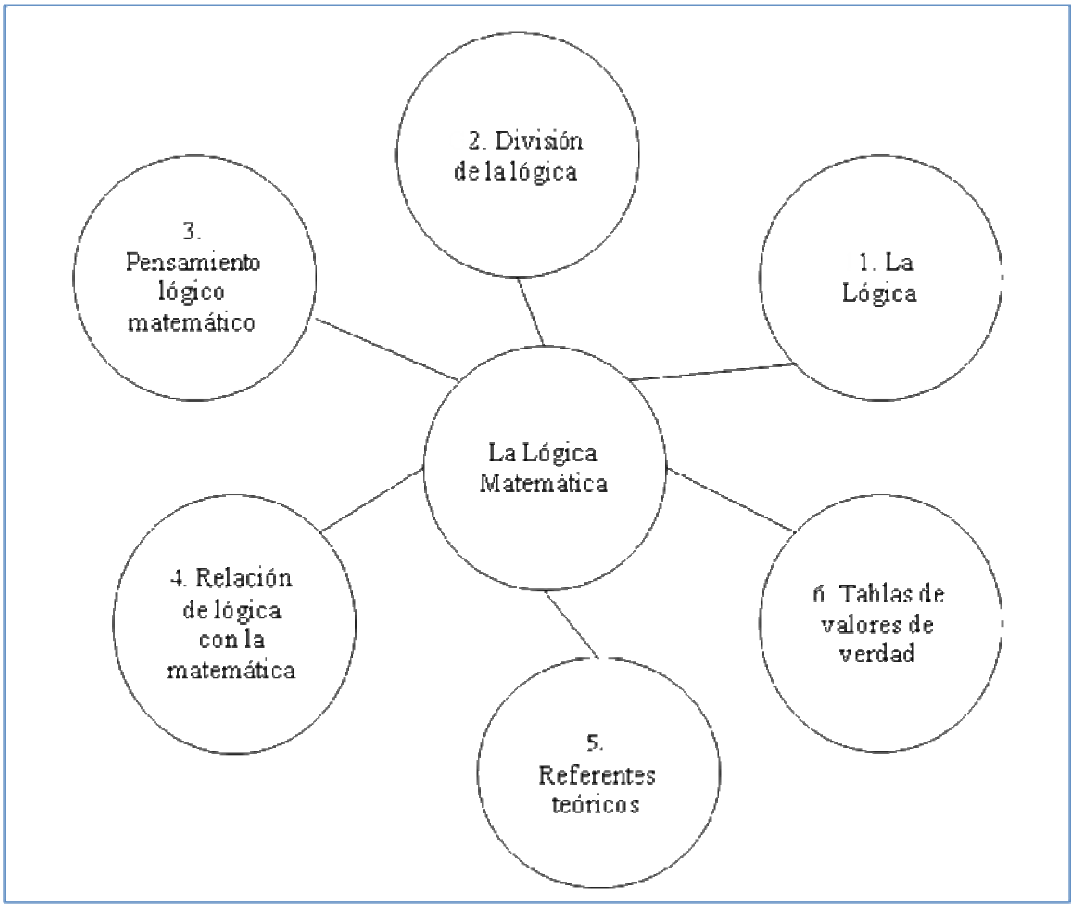


Gráfico No. 03. Constelación de ideas de la Variable Independiente

Elaborado por: Roberto Calderón

LA LÓGICA MATEMÁTICA

La educación es una de las inversiones con más alto nivel de retorno, en la actualidad se requiere de una educación que permita desarrollar un pensamiento de calidad: ser crítico, capaz de procesar y reelaborar la información, generador de ideas alternativas, creativo, reflexionar sobre si mismo y percibir sus propios procesos de pensamiento.

La educación es la base primordial del ser humano para lograr su crecimiento como persona, lograr equidad; es parte primordial del crecimiento económico y competitivo en los nuevos mercados globalizados.

El mundo exige la formación de personas con mayor capacidad analítica, por lo que como docentes debemos lanzarnos a la conquista de un nuevo estudiante.

Por medio de este proyecto se busca construir habilidades de Razonamiento Lógico Matemático, aportando a los docentes una herramienta que respalde un aprendizaje eficiente y coherente a los conceptos más modernos de la Matemática.

El aprendizaje de la Matemática es un proceso complejo que requiere para su análisis considerar relaciones entre elementos, preferencias a espacios, referencias, tan variados como los relativos a las condiciones de los sujetos que aprenden.

Estos espacios interactúan para determinar la adaptación de los jóvenes a los comportamientos de tipo matemático, con énfasis en el desarrollo del pensamiento, dado que en la actualidad exige a los estudiantes un óptimo desempeño en la solución de los problemas regionales y nacionales; en la mayoría de las actividades de la vida diaria y de las profesiones se requiere del uso de la Matemática, de allí que necesitan desarrollar en ella habilidades en el buen uso del lenguaje simbólico y establecer relaciones espacio temporales, entre los diferentes elementos matemáticos y especialmente en el desarrollo de la Lógica.

Este proyecto se plantea como una forma de iniciativa en el docente y en la aplicación de los recursos tecnológicos, presentes en el quehacer pedagógico.

La Lógica

Historia

Fue dado el nombre de Lógica Matemática por Giuseppe Peano para esta ciencia. En esencia, es la Lógica de Aristóteles.

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 George Boole y Augustus De Morgan, a mediados del siglo XIX, 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.(http://winkipedia.org/razonamiento).

Para los antiguos la Lógica era más un arte que una ciencia porque según ellos se cultiva la manera de operar con conceptos y proposiciones, con preguntas y respuestas.

Concepto de Lógica

"La palabra Lógica se deriva del griego "logika" que significa referente a la ciencia o a la razón".

La Lógica es la ciencia que, desde un punto de vista puramente formal, estudia la estructura del pensamiento y establece el correcto procedimiento mediante el cual la razón puede evitar el error y alcanzar la verdad.

Se podría decir que la Lógica Matemática se basa en la concordancia de las ideas mediante las analogías de los procesos inductivos y deductivos.

Tienen que ver con la Lógica Matemática: el cálculo proposicional, reglas para el empleo de los cuantificadores universales y existenciales; el análisis lógico del método de prueba de inducción matemática.

Tomando en cuenta que el conocimiento matemático es considerado hoy, como una actividad social, que se debe tener en consideración los intereses y la afectividad del estudiante, debemos basarnos en la parte comunicativa, donde los estudiantes expresan ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas; muchas de estas características y habilidades se dan diariamente en la interacción de los estudiantes en la clase, pero no se ha puesto suficiente atención en el currículo de la materia.

Es preciso establecer un ambiente en las clases, donde la comunicación sea una práctica natural, en la que la discusión de ideas sea valorada por todos, para que los educandos adquieran seguridad para razonar, argumentar y resolver problemas, para que hagan informes orales donde puedan comunicarse a través de gráficas, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas. (http://monografias.com).

Las estructuras fundamentales de la lógica son: el concepto, el juicio y el razonamiento. El objeto de la Lógica como ciencias es el estudio del pensamiento humano. La Lógica es una ciencia, que estudia un sistema de conocimientos fundados en los principios universales.

División de la lógica:

La lógica general o formal:

Estudia los amplios principios que fundamentan el pensamiento, los elementos lógicos como son los conceptos, las estructuras lógicas y simples, como son los juicios y las estructuras lógicas complejas como es el razonamiento.

La Lógica general o formal es teórica y pura, porque tiene como meta el conocimiento de todos los objetos, se preocupa de la estructura o forma de pensamiento.

La Lógica especial o metodológica:

Estudia los métodos del conocimiento considerados en forma general y en forma particular. Desde el punto de vista general estudia las condiciones de todo método; es práctica porque el conocimiento de las formas lógicas las utiliza para alcanzar otros conocimientos, de carácter concreto.

Pensamiento lógico matemático

Se entiende por lógico, al uso cotidiano del término que nos da idea de natural, adecuado, etc.

También se utiliza para calificar al pensamiento en el sentido de su validez y su corrección, en este sentido se entiende por lógico un pensamiento que es correcto, un pensamiento que se ajuste a lo real.

El proceso de formación del pensamiento lógico inicia en los primeros años de vida escolar, una de las asignaturas que mayor incidencia tiene es la matemática, debido a su estilo propio de razonamiento: la brevedad en la expresión, el proceso de reflexión estructurado con exactitud, la ausencia de saltos lógicos y la exactitud en su simbología, que son características de esta forma de pensar.

El estilo matemático de pensar es una forma racionalizada de pensamiento, y por ello la educación en este tipo de pensamiento es de mucha importancia para todas las esferas de la ciencia y para la vida diaria.

"El desarrollo del pensamiento lógico, la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de la matemática sino de todas las áreas de la Educación Básica y Media". (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, el porqué de la formación matemática, pág. 47).

El pensamiento lógico y el pensamiento matemático, hace referencia a la dependencia entre ellos y hace énfasis en que el pensamiento lógico, contribuye al perfeccionamiento del pensamiento matemático y recíprocamente.

Por otra parte las vivencias de los educandos y su entorno proporcionan el contexto propicio para formular situaciones de aprendizaje significativas, que posibilitan el desarrollo de diversas habilidades y competencias, ya que es ahí, donde el quehacer matemático y de otras ciencias cobra sentido.

En ese sentido, el trabajo con situaciones de aprendizaje significativos para los estudiantes, que además propicien el razonamiento en aspectos verbales, espaciales, numéricos, métricos, geométricos, y en particular, el razonamiento abstracto apoyado en el uso de imágenes, gráficas o fotografías; favorecen el desarrollo de competencias propositivas, interpretativas, argumentativas y otras, ya que por elementales que parezcan brindan una amplia gama de posibilidades de exploración, que pueden aprovecharse para percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones, respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.

En la matemática, existen ejercicios donde están presentes ideas combinatorias, las primeras ideas del pensamiento combinatorio están reflejadas en problemas sencillos, que aparecen desde el primer grado.

Como la teoría combinatoria es una de las ramas de la matemática, situamos el pensamiento combinatorio como una forma del pensamiento matemático.

Mediante los principios básicos de la combinatoria, el maestro podrá obtener el total de combinaciones posibles de respuestas en ejercicios que admiten varias soluciones, presentes en todos los grados de la escuela.

En algunas circunstancias de nuestra vida, para tomar decisiones correctas es necesario considerar las posibilidades que se nos presenten; primero hay que precisar correctamente una alternativa, para después escoger las posibilidades mediante una diferenciación completa de casos, esto no es solo parte del pensamiento matemático, sino de todo el pensamiento correcto. La combinatoria facilita el desarrollo del pensamiento, contribuye además, a enseñar métodos del pensamiento que son típicos de la Matemática.

La verdadera realización de una enseñanza científica, está profundamente sujetada a la formación en los niños y las niñas ya desde los primeros grados; la formación de un pensamiento lógico a partir de allí, es el objetivo de todas las asignaturas del currículo en los diversos sistemas educativos.

Ya desde edades tempranas coexisten tres tipos de pensamientos: el concreto, que es el que se queda al nivel de lo perceptiblemente externo; el funcional, que opera con el uso del objeto o fenómeno y el lógico conceptual, que al operar con conceptos comienza a regular los procesos de la memoria y la imaginación. Como consecuencia de una forma superior de la actividad cognoscitiva que se inicia en la escuela con un conocimiento racional.

En el proceso cognoscitivo que se realiza en la clase, cada materia que se aprende aporta estilos específicos del pensar, por ejemplo: la matemática aporta un entrenamiento dirigido a desarrollar una forma y un procedimiento de pensar, para aprender ante situaciones muy generales, puede ser una situación en la vida diaria o muy específicas, como pudiera ser un procedimiento escrito de cálculo o la solución de un tipo de ecuación entre otras.

Es el maestro quien a través de sus clases, tiene la misión de formar y desarrollar el pensamiento lógico en el estudiante.

Piaget y el pensamiento lógico

El pensamiento lógico del niño evoluciona en una secuencia de capacidades, evidenciadas cuando el niño manifiesta independencia al llevar a cabo varias funciones especiales, como son: las de clasificación, simulación, explicación y relación. Sin embargo, estas funciones se van rehaciendo y complejizando conforme a la adecuación de las estructuras lógicas del pensamiento, las cuales siguen un desarrollo secuencial, hasta llegar al punto de lograr capacidades de orden superior como la abstracción.

Es en esa secuencia, que el pensamiento del niño abarca contenidos del campo de la Matemática, y que su estructura cognoscitiva puede llegar a la comprensión de la naturaleza deductiva (de lo general a lo particular) del pensamiento lógico.

Piaget, concibe la inteligencia como la capacidad de adaptación al medio que nos rodea. Esta adaptación consiste en un equilibrio entre dos mecanismos: la acomodación y la asimilación.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio, que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. (www.saber.educar.org/index.php).

Hacia la adquisición de los procesos típicos del pensamiento matemático.

El pensamiento matemático, debe ser una forma semejante a la que el hombre ha seguido en su creación de las ideas matemáticas, de modo parecido al que el matemático activo, utiliza al enfrentarse con el problema de matematización de la parcela a la realidad en la realidad que se desenvuelve.

Se trata, en primer lugar, de ponernos en contacto con la realidad matematizable que ha dado lugar a los conceptos matemáticos que queremos explorar con nuestros alumnos.

Normalmente la historia nos proporciona una magnífica guía para enmarcar los diferentes temas, los problemas de los que han surgido los conceptos importantes de la materia, nos da luces para entender la razón que ha conducido al hombre para ocuparse de ellos con interés. Si conocemos la evolución de las ideas de las que pretendemos ocuparnos, sabremos perfectamente el lugar que ocupan en las distintas consecuencias, aplicaciones interesantes que de ellas han podido surgir, la situación reciente de las teorías que de ellas han derivado.

En otras ocasiones el acercamiento inicial se puede hacer a través del intento directo, de una modelización de la realidad en la que el profesor sabe que, han de aparecer las estructuras matemáticas en cuestión. Se puede acudir para ello a las otras ciencias que hacen uso de la matemática, a circunstancias de la realidad cotidiana o bien a la presentación de juegos tratables matemáticamente, de los que en más de una ocasión a lo largo de la historia han surgido ideas matemáticas de gran profundidad, como veremos más adelante.

Estrategias del docente para favorecer el pensamiento lógico

Como docentes estamos en la necesidad de buscar estrategias, para favorecer el pensamiento del niño en la escuela, como del adolescente en el colegio; aquí se cita algunas esperando que sean útiles:

- Clima de confianza

El docente debe crear un clima de confianza y seguridad, para que el estudiante se pueda desarrollar en las diversas actividades, lleno de un ambiente cálido afectivo y amoroso propio de la edad.

- Dar explicaciones precisas

Además, de ser capaces de relacionar una cosa con otra proporcionando un ambiente de sinceridad, coherencia, para así facilitar en el futuro el aprender a pensar. El hecho de que sean pequeños no es motivo para engañarlos y no explicarles las cosas; mucho menos a los adolescentes.

- Tener mucha sencillez

La clase hacerla amena, de manera que sea fácil que el estudiante entienda, empezando con un juego matemático, o con una dinámica motivadora, o quizá con una lectura impactante.

- Estar atento en todo momento

No perder de vista la actuación del estudiante en la clase, para que el aprendizaje del estudiante sea más significativo.

- Motivación

La motivación es muy importante, de esta manera la clase se hace más interesante y más asimilada.

- Considerar preguntas

Al estudiante le llama mucho la atención, por ciertas cosas que no está seguro y tiene curiosidad de saber más , por lo que lo primero que hace para salir de dudas es preguntar al maestro, es importante estar bien preparados en el tema que se va a tratar en clase; existen profesores que no preparan su clase y en el momento de las preguntas no las contestan y para salir del problema envían de consulta .

- Debe ser paciente

Si queremos que los estudiantes capten el conocimiento de la mejor manera, debemos desarrollar nuestro tema de forma que a cada momento de nuestra intervención, vayan desarrollando las operaciones del pensamiento para que su conocimiento sea sólido y lógico. (Prof. Cirilo Orozco-Moret. Maestría de educación matemática. Valencia. Venezuela. 2005)

Relación de la Lógica con la Matemática

La formación temprana del componente matemático, es tan importante en una sociedad que exige alto desempeño en los procesos de razonamiento superior. Puesto que, el éxito en los estudios subsiguientes, el desempeño en muchas carreras y profesiones depende del desarrollo adecuado de las estructuras cognitivas del individuo.

Los conocimientos matemáticos están estrechamente vinculados, formando un sistema que encuentra aplicación práctica de diversas formas, lo cual permite buscar y encontrar vías de solución distintas, por su brevedad, por los medios utilizados o la ingeniosidad de su representación.

Ello ofrece un campo favorable para el desarrollo de la creatividad y pensamiento lógico.

En ese sentido, los docentes involucrados en la educación preescolar, deben indagar cuanto se conoce del desarrollo del pensamiento Lógico-Matemático en las edades tempranas, comprender cómo evoluciona y como se comporta la mente del niño, del joven, del adulto; cuando piensa lógicamente.

El pensamiento lógico del niño evoluciona en una secuencia de capacidades evidenciadas, cuando manifiesta independencia al llevar a cabo varias funciones especiales como son: las de clasificación, simulación, explicación y relación.

Estas funciones se van restaurando y complejizando conforme a la adecuación de las estructuras lógicas del pensamiento, las cuales siguen un desarrollo secuencial, hasta llegar al punto de lograr capacidades de orden superior como la abstracción. Es en ese momento, que el pensamiento del niño abarca contenidos del campo de la matemática, y que su estructura cognoscitiva puede llegar a la comprensión de la naturaleza deductiva (de lo general a lo particular) del pensamiento lógico.

La Matemática-Lógica toma cuerpo con los matemáticos griegos, que son los primeros en realizar demostraciones y en sistematizar el conocimiento matemático coherente. Muchos autores sostienen que la matemática es un saber, que es ontológicamente previo al de la lógica.

El elemento lógico en la Matemática está presente en la Lógica Matemática, con el uso de reglas relativamente sencillas usadas en las demostraciones, es el enlace que mantiene unido a los teoremas de los sistemas matemáticos. http://winkipedia.org/razonamiento

Se ha dicho que la lógica es la curiosidad que practica el matemático, para confirmar o refutar lo que la intuición le va sugiriendo, su uso es imprescindible porque la intuición se ha revelado falsa en varias ocasiones en la historia de la matemática.

La Matemática siempre ha sido considerada como el paradigma de la exactitud y la certeza. Los matemáticos habían desarrollado su ciencia en íntima relación con las otras ciencias en especial con la física; hasta tal punto que las ciencias naturales proveían de ideas y problemas a la Matemática, con el fin de solucionar cuestiones que se presentaban a los científicos en el proceso de descubrimiento.

La Matemática consistía en una ciencia que era, además herramienta heurística para las otras ciencias. Su consistencia interna estaba asegurada por la demostración y sobre todo por la aplicabilidad.

La Matemática ha sido y es, en todas las sociedades civilizadas un instrumento imprescindible para el conocimiento y transformación de la realidad, que caracteriza la acción humana, "es considerada como ciencia prototípica del razonamiento”.

A semejanza de otras disciplinas constituyen un campo en continua expansión y creciente complejidad, donde los constantes avances dejan anticuadas las acotaciones y concepciones tradicionales.

Es por ello que en el transcurso del desarrollo de la Matemática se consideran cada vez objetos más abstractos, incluidos en las clases de las relaciones cuantitativas y formas espaciales,… "la Matemática es una exploración de la complejidad de ciertas estructuras de la realidad".

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, matemática, computación, física. En la filosofía para determinar si un razonamiento es válido o no, ya que una frase puede tener diferentes interpretaciones;

sin embargo la lógica permite saber el significado correcto. En los matemáticos para demostrar teoremas e inferir resultados que puedan ser aplicados en investigaciones y en computación para revisar programas.

En general la Lógica se aplica en la tarea diaria, ya que cualquier trabajo que se realiza tiene un procedimiento lógico, por el ejemplo; para ir de compras al supermercado una ama de casa tiene que realizar cierto procedimiento lógico que permita realizar dicha tarea. Si una persona desea pintar una pared, este trabajo tiene un procedimiento lógico, ya que no puede pintar si antes no prepara la pintura, o no debe pintar la parte baja de la pared si antes no pintó la parte alta, porque se mancharía lo que ya tiene pintado, también dependiendo si es zurdo o derecho, él puede pintar de izquierda a derecha o de derecha a izquierda según el caso, todo esto es la aplicación de la Lógica.

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

En este trabajo se trata además de presentar las explicaciones con ejemplos que le sean familiares. Nuestro objetivo es que el alumno aprenda a realizar demostraciones formales por el método directo y el método por contradicción. Ya que la mayoría de los libros comerciales únicamente se quedan en explicación y demostración de reglas de inferencia. Consideramos que si el alumno aprende Lógica Matemática, no tendrá problemas para aprender ciencias exactas y será capaz de razonar en cualquier problema que se presente y de programar computadoras, ya que un programa de computadora no es otra cosa que una secuencia de pasos lógicos, que la persona establece para resolver un problema determinado.

Es importante mencionar que en las demostraciones no hay un solo camino para llegar al resultado. El camino puede ser mas largo o más corto dependiendo de las reglas de inferencia y tautologías que el alumno seleccione, pero definitivamente deberá llegar al resultado. Puede haber tantas soluciones como alumnos se tenga en clase y todas estar bien. Esto permite que el estudiante tenga confianza en la aplicación de reglas y fórmulas. De tal manera que, cuando llegue a poner en práctica esto el sea capaz de inventar su propia solución, porque en la vida cada quien resuelve sus problemas aplicando las reglas de inferencia para relacionar los conocimientos y obtener el resultado.

Referentes Teóricos

a) El Platonismo

Éste considera a la Matemática como un sistema de verdades que han existido desde siempre independientemente del hombre. La tarea del matemático es descubrir esas verdades matemáticas, ya que en cierto sentido está "sometido" a ellas y las tiene que obedecer.

El Platonismo reconoce que las figuras geométricas, las operaciones y las relaciones aritméticas nos resultan en alguna forma misteriosas; que tienen propiedades que descubrimos sólo a costa de un gran esfuerzo; que tienen otras que nos esforzamos por descubrir, pero no lo conseguimos y que existen otras que ni siquiera sospechamos, ya que en la Matemática trasciende la mente humana que existen fuera de ella como una realidad ideal independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos.

b) El Logicismo

Esta corriente de pensamiento considera que la Matemática es una rama de la Lógica, con vida propia, pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal que regiría todas las formas de argumentación.

Propone definir los conceptos matemáticos mediante términos lógicos, y reducir los teoremas de la Matemática, los teoremas de la Lógica, mediante el empleo de deducciones lógicas.

Prueba de lo anterior es la afirmación de que “La Lógica Matemática es una ciencia que es anterior a las demás, y que contiene las ideas y los principios en que se basan todas las ciencias” (DOU, 1970: 59), atribuida a Kurt Gödel (1906) y que coincide, en gran medida, con el pensamiento aristotélico y con el de la escolástica medieval. Claro que hay que tener en cuenta que para los antiguos, la Lógica era más un arte que una ciencia: un arte que cultiva la manera de operar válidamente con conceptos y proposiciones; un juego de preguntas y respuestas; un pasatiempo intelectual que se realizaba en la Academia de Platón y en el Liceo de Aristóteles, en el que los contendientes se enfrentaban entre sí mientras el público aplaudía los ataques y las respuestas.

Esta corriente reconoce la existencia de dos lógicas que se excluyen mutuamente: la deductiva y la inductiva. La deductiva busca la coherencia de las ideas entre sí; parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas.

La inductiva procura la coherencia de las ideas con el mundo real; parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales, siempre provisorias, que va refinando a través de experiencias y contrastaciones empíricas.

Una de las tareas fundamentales del Logicismo es la “logificación” de la matemática, es decir, la reducción de los conceptos matemáticos a los conceptos lógicos. El primer paso fue la reducción o logificación del concepto de número.

.

En este campo se destaca el trabajo de Gottlob Frege (1848-1925) quien afirma ...espero haber hecho probable que las leyes aritméticas son juicios analíticos y por tanto a priori... Según ello, la aritmética no sería más que una lógica más desarrollada; todo teorema aritmético sería una ley lógica aunque derivada. Las aplicaciones de la aritmética a la explicación de los fenómenos naturales serían un tratamiento lógico de los hechos observados; computación sería inferencia. Las leyes numéricas no necesitan, como pretende Baumann, una confirmación práctica para que sean aplicables al mundo externo, puesto que en el mundo externo, la totalidad del espacio y su contenido, no hay conceptos, ni propiedades de conceptos, ni números. Por tanto las leyes numéricas no son en realidad aplicables al mundo externo; no son leyes de la naturaleza. Son, sin embargo, aplicables a los juicios, los cuales son en verdad cosas de la naturaleza: son leyes de las leyes de la naturaleza...” (DOU, 1970: 62-63).

Frege hizo grandes aportes a lo que hoy conocemos como Lógica Matemática: cálculo proposicional, reglas para el empleo de los cuantificadores universales y existenciales, y el análisis lógico del método de prueba de inducción matemática.

El Logicismo, lo mismo que otras teorías sobre fundamentos de la Matemática, tiene que afrontar el delicado reto de evitar caer en las paradojas, sin que haya conseguido una solución plenamente satisfactoria, después de un siglo de discusiones y propuestas alternativas. Entre los problemas que reaparecen en la discusión sobre filosofía de la Matemática, está el de la logificación o aritmetización del continuo de los números reales .Se puede entender lo continuo (los reales) a partir de lo discreto (aritmética de los naturales)

c) El Formalismo

Esta corriente reconoce que la Matemática es una creación de la mente humana y considera que consisten solamente en axiomas, definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos, que son manipulados o combinados de acuerdo con ciertas reglas o convenios preestablecidos. Para el formalista la matemática comienzan con la inscripción de símbolos en el papel; la verdad de la Matemática formalista radica en la mente humana pero no en las construcciones que ella realiza internamente, sino en la coherencia con las reglas del juego simbólico respectivo. En la actividad matemática, una vez fijados los términos iniciales y sus relaciones básicas, ya no se admite nada impreciso u oscuro; todo tiene que ser perfecto y bien definido. Las demostraciones tienen que ser rigurosas, basadas únicamente en las reglas del juego deductivo respectivo e independiente de las imágenes que asociemos con los términos y las relaciones.

d) El Intuicionismo

Considera a la Matemática como el fruto de la elaboración que hace la mente, a partir de lo que percibe a través de los sentidos y también como el estudio de esas construcciones mentales cuyo origen o comienzo, puede identificarse con la construcción de los números naturales.

Puede decirse que toda la matemática griega y en particular la aritmética, es espontáneamente intuicionista y que la manera como Kant concebía la aritmética y la geometría es fundamentalmente intuicionista, por más que el intuicionismo como escuela de filosofía de la matemática se haya conformado sólo a comienzos del siglo XX.

El principio básico del intuicionismo es que, la Matemática se puede construir; que han de partir de lo intuitivamente dado, de lo finito, y que sólo existe lo que en ellas haya sido construido mentalmente con ayuda de la intuición.

El fundador del intuicionismo moderno es Luitzen Brouwer (1881-1968), quien considera que en Matemática la idea de existencia es sinónimo de constructibilidad y que la idea de verdad es sinónimo de demostrabilidad. Según lo anterior, decir de un enunciado matemático que es verdadero equivale a afirmar que tenemos una prueba constructiva de él. De modo similar, afirmar de un enunciado matemático que es falso significa que si suponemos que el enunciado es verdadero tenemos una prueba constructiva de que caemos en una contradicción como que el uno es el mismo dos.

Conviene aclarar que el Intuicionismo, no se ocupa de estudiar ni de descubrir las formas como se realizan en la mente las construcciones y las intuiciones matemáticas, sino que supone que cada persona puede hacerse consciente de esos fenómenos. La atención a las formas como ello ocurre es un rasgo característico de otra corriente de los fundamentos de la matemática: el Constructivismo, al cual nos referimos enseguida.

e) El Constructivismo

Está muy relacionado con el intuicionismo pues también considera que la matemática es una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos. Con las ideas constructivitas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): “La esencia de la matemática es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis" (Davis, Hersh, 1988: 290).

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar.

Podría optarse por la realización de mesas redondas con todo el curso o varios cursos. Una reunión previa de los profesores de matemática, una serie de lecturas y discusiones entre colegas, pueden ayudar a que esas mesas redondas sean más fructíferas, más animadas y más productivas para el cambio de actitud de profesores y alumnos hacia la matemática.

Lógica Matemática

La Lógica Matemática es una ciencia que nos proporciona leyes, principios, razonamientos correctos, empleando símbolos para representar proposiciones.

Proposición

Una proposición es una oración que tiene sentido afirmar que es verdadera o falsa, pero no las dos posibilidades a la vez. Es decir los valores de verdad pueden ser:

$$\mathcal{V}(p): V$$

$$\mathcal{V}(p): F$$

Tabla de valores de verdad

Una tabla de valores de verdad, o tabla de verdad, es una tabla que despliega el valor de verdad de una proposición compuesta, para cada combinación de valores de verdad que se pueda asignar a sus componentes.

Fue desarrollada por Charles Sanders Peirce por los años 1880, pero el formato más popular es el que introdujo Ludwig Wittgenstein en su Tractatus logico-philosophicus, publicado en 1921.(http://winkipedia.org)

p	q
V	V
V	F
F	V
F	F

De todas estas posibles funciones de verdad, algunas parecen tener correlación en el lenguaje natural. Por ejemplo, cuando se dice que llueve y hace frío, esa afirmación es verdadera sólo cuando es verdad tanto que llueve como que hace frío. Si es verdad que llueve, pero no que hace frío, entonces no es verdad que llueve y hace frío. Del mismo modo, si no es verdad que llueve, pero sí que hace frío, entonces no es verdad que llueve y hace frío. Y por último, si no es verdad ni que llueve ni que hace frío, entonces está claro que no es verdad que llueve y hace frío.

Esta interpretación de las conexiones lógicas ligadas a funciones gramaticales del lenguaje natural constituye el fundamento del cálculo de deducción natural en el que suelen definirse las siguientes operaciones lógicas:

Operaciones Lógicas

Negación (~ ; no)

Se llama negación de una proposición p, a la proposición que se obtiene colocando el adverbio “no” en la proposición. Simbólicamente la negación de p se representa con **~p,** y se lee “**no p”**, “es falso que” o “no es cierto que”.

El valor de verdad de la negación cumple con la siguiente propiedad fundamental: Si el valor de verdad de la proposición **p** es verdadero entonces el valor de verdad de **~p** es falso; de la misma manera si el valor de verdad **p** es falso, entonces **~p** es verdadero.

En general el valor de verdad de la negación de una proposición es siempre, el valor contrario al de la proposición inicial

La tabla valores de verdad de la negación es la siguiente:

p	**~p**
V	F
F	V

Conjunción ($\wedge$; y)

Dos proposiciones simples **p** y **q** pueden combinarse por medio de la palabra “y” para formar una proposición compuesta llamada conjunción de las dos primeras. Simbólicamente se representa con **p $\wedge$ q** y se lee “p y q”.

El valor de verdad de una proposición compuesta depende del valor de verdad de las proposiciones simples y de la propiedad fundamental del operador lógico.

El valor de verdad de la proposición compuesta para la conjunción (p $\wedge$ q) es verdadero, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples son verdaderos; es falso para las demás combinaciones.

La tabla de valores de verdad de la conjunción es la siguiente:

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disyunción Inclusiva *($\vee$; y/o)*

Dos proposiciones simples **p** y **q** pueden combinarse por medio de la palabra "y/o" para formar una proposición compuesta llamada disyunción inclusiva de las dos primeras. Simbólicamente se representa con $\mathbf{p \vee q}$ y se lee "p y/o q".

El valor de verdad de una proposición compuesta depende del valor de verdad de las proposiciones simples y de la propiedad fundamental del operador lógico.

El valor de verdad de la proposición compuesta para la disyunción inclusiva ($\mathbf{p \vee q}$) es falsa, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples son falsas; es verdadera para las demás combinaciones**;** es decir, la disyunción inclusiva significa lo uno, lo otro, o ambas cosas.

La tabla de valores de verdad de la disyunción inclusiva es la siguiente:

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Disyunción Exclusiva *($\underline{\vee}$; o)*

Dos proposiciones simples **p** y **q** pueden combinarse por medio de la palabra "o" para formar una proposición compuesta llamada disyunción exclusiva de las dos primeras. Simbólicamente se representa con **p** $\underline{\vee}$ **q** y se lee "p o q".

El valor de verdad de una proposición compuesta depende del valor de verdad de las proposiciones simples y de la propiedad fundamental del operador lógico.

El valor de verdad de la proposición compuesta para la disyunción exclusiva (**p** $\underline{\vee}$ **q**) es falsa, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples tienen el mismo valor de verdad; es verdadera para las demás combinaciones**;** es decir, la disyunción exclusiva significa lo uno, lo otro, pero no ambas cosas.

La tabla de valores de verdad de la disyunción exclusiva es la siguiente:

p	**q**	**p** $\underline{\vee}$ **q**
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional *($\Rightarrow$; Si… entonces…)*

Dos proposiciones simples **p** y **q** pueden combinarse por medio de la palabra "Si… entonces…" para formar una proposición compuesta llamada condicional de las dos primeras. Simbólicamente se representa con **p** $\Rightarrow$**q** y se lee "si p entonces q".

El valor de verdad de una proposición compuesta depende del valor de verdad de las proposiciones simples y de la propiedad fundamental del operador lógico.

El valor de verdad de la proposición compuesta para el condicional **p** $\Rightarrow$**q** es falsa, cuando el valor de verdad de la primera proposición simple es verdadero y la segunda es falsa; es verdadera para las demás combinaciones.

La tabla de valores de verdad de la condicional es la siguiente:

p	**q**	**p ⇒q**
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

***Bicondicional** (⇔ ; …si y sólo si …)*

Dos proposiciones simples **p** y **q** pueden combinarse por medio de la palabra "**…**si y sólo si …" para formar una proposición compuesta llamada bicondicional de las dos primeras. Simbólicamente se representa con **p ⇔ q** y se lee " p si y sólo si q".

El valor de verdad de una proposición compuesta depende del valor de verdad de las proposiciones simples y de la propiedad fundamental del operador lógico.

El valor de verdad de la proposición compuesta para el bicondicional **p ⇔ q** es verdadero, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples tienen el mismo valor de verdad; es falso para las demás combinaciones**;**

La tabla valores de verdad del bicondicional es la siguiente:

p	**q**	**p ⇔ q**
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Tablas de verdad

Las tablas nos manifiestan los posibles valores de verdad de cualquier proposición molecular, así como el análisis de la misma en función de las proposiciones que la integran, encontrándonos con los siguientes casos:

Contingencia o Verdad Indeterminada

Se llama contigencia o verdad indeterminada a la proposición compuesta cuyos valores de verdad en la columna solución son verdaderos y falsos. A continuación se presenta un ejemplo con la siguiente proposición compuesta **$p \wedge (q \vee r)$**

p	**q**	**r**	**$q \vee r$**	**$p \wedge (q \vee r)$**
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	V	V	F
F	V	F	V	F
F	F	V	V	F
F	F	F	F	F

Donde podemos comprobar cuándo y por qué la proposición $p \wedge (q \vee r)$ es verdadera y cuándo es falso.

Tautología o verdad lógica

Se llama tautología o verdad lógica a la proposición compuesta cuyos valores de verdad en la columna solución son todos verdaderos.

Se también entiende por proposición tautológica, o tautología, aquella proposición que en todos los casos posibles de su tabla de verdad su valor siempre es verdadero.

Siguiendo la mecánica algorítmica de la tabla anterior construiremos su tabla de verdad de la siguiente proposición: [(p⇒q)/\(q⇒r)] ⇒(p⇒r).

p	q	r	p⇒q	q⇒r	(p⇒q)/\(q⇒r)	(p⇒r)	[(p⇒q)/\(q⇒r)] ⇒ (p⇒q)
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	F	V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	F	F	V
F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F	V	V
F	F	V	V	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V	V	V

Antitautología o Contradicción

Se llama antitautología o falsedad o contradicción lógica a la proposición compuesta, cuyos valores de verdad en la columna solución son todos falsos. Se entiende por proposición contradictoria, o contradicción, aquella proposición que en todos los casos posibles de su tabla de verdad su valor siempre es falso.

Dicho de otra forma, su valor falso F no depende de los valores de verdad de las proposiciones que la forman, sino de la forma en que están establecidas las relaciones de unas con otras. . A continuación se presenta un ejemplo con la siguiente proposición compuesta: [(p ∧ q) ∧ ~ (p∨ q)] ∧r

p	q	r	p∧q	p∨ q	~(p∨ q)	(p∧q) ∧~ (p∨ q)	[(p∧q)∧ ~ (p∨ q)] ∧r
V	V	V	V	V	F	F	F

V	V	F	V	V	F	F	F
V	F	V	F	V	F	F	F
V	F	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	V	F	F	F
F	V	F	F	V	F	F	F
F	F	V	F	F	V	F	F
F	F	F	F	F	V	F	F

Tablas de verdad, proposiciones lógicas y argumentos deductivos

En realidad toda la lógica está contenida en las tablas de verdad, en ellas se nos manifiesta todo lo que implican las relaciones sintácticas entre las diversas proposiciones.

No obstante en la sencillez del algoritmo, aparecen dos dificultades.

- La gran cantidad de operaciones que hay que hacer para una proposición con más de 4 variables. Esta dificultad ha sido magníficamente superada por la rapidez de los ordenadores, y no presenta dificultad alguna.

- Que únicamente será aplicable a un esquema de inferencia, o argumento cuando la proposición condicionada, como conclusión, sea previamente conocida, al menos como hipótesis, hasta comprobar que su tabla de verdad manifiesta una tautología.

Las proposiciones que constituyen el antecedente del esquema de inferencia, se toman como premisas de un argumento.

Se establecen como reglas de cálculo algunas tautologías como tales leyes lógicas, (pues garantizan, por su carácter tautológico, el valor verdadero).

Se permite la aplicación de dichas reglas como reglas de sustitución de fórmulas bien formadas en las relaciones que puedan establecerse entre dichas premisas.

Deduciendo mediante su aplicación, como teoremas, todas las conclusiones posibles que haya contenidas en las premisas.

Cuando en un cálculo se establecen algunas leyes como principios o axiomas, el cálculo se dice que es axiomático. El cálculo lógico así puede utilizarse como demostración argumentativa.

CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES Y DESARROLLO DE CONTENIDOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

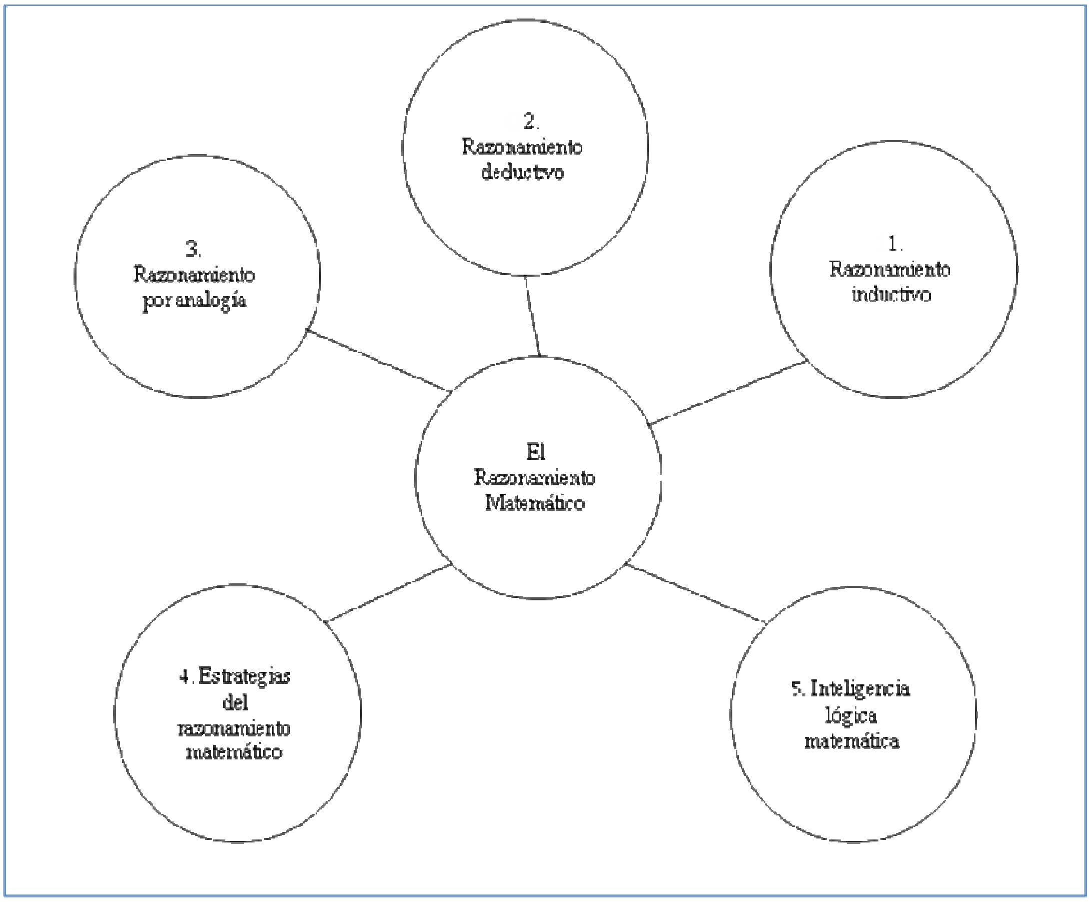


Gráfico: No. 04 Constelación de ideas variable dependiente
Elaborado por: Roberto Calderón

EL RAZONAMIENTO

Una de las funciones de la inteligencia es razonar, esto le ha permitido al hombre obtener una herramienta eficaz para el progreso de la sociedad.

Cada nuevo conocimiento adquirido, puede servir a su vez de base para la comprensión de otros, formándose de esta manera, una cadena ininterrumpida de descubrimientos que facilita el progreso humano.

Para que el razonamiento cumpla con su función especial, de hacer progresar al ser humano es preciso que el conocimiento al que nos lleva sea verdadero ya que al ser falso no supondría un progreso, sino un retroceso.

La capacidad de raciocinio del ser humano no es infalible. En muchas ocasiones el razonamiento ha inducido a los individuos a infinidad de errores.

A medida que las sociedades se han desarrollado también; los conocimientos, inventos, descubrimientos, paradigmas, artefactos, herramientas y demás elementos han quedado obsoletos, y necesitan innovarse para entrar en la esfera de lo nuevo, novedoso utilitario y hasta fantástico. Ejemplos:

Bebé probeta, Procreación en Vitro, La clonación.
Betamax, VHS, DVD.

El razonamiento es un conjunto de proposiciones o juicios, que están relacionados de tal forma que se supone que uno de ellos (llamado conclusión) se desglosa o deduce de los otros (llamados premisas).

En la conclusión deben existir los prefijos: por consiguiente, por lo tanto, en definitiva, de acuerdo a esto, para llegar al argumento final.

Se denominan premisas a cada una de las oraciones suficientemente estructuradas, que tienen un sujeto, nexo y predicado.

En sentido amplio, se entiende por razonamiento la facultad humana que permite resolver problemas.

Se llama también razonamiento al resultado de la actividad mental de razonar, es decir, un conjunto de proposiciones enlazadas entre sí que dan apoyo o justifican una idea. El razonamiento se corresponde con la actividad verbal de argumentar. En otras palabras, un argumento es la expresión verbal de un razonamiento.

En el estudio de la Matemática, se presentan exigencias para el uso y desarrollo del intelecto, mediante la ejecución de deducciones y la representación mental de relaciones espaciales, por lo que la matemática hace una contribución esencial al desarrollo del pensamiento de los escolares.

El desarrollo intelectual de los alumnos a través de la enseñanza de la Matemática se promueve; debido a que los conceptos, las proposiciones y procedimientos matemáticos poseen un elevado grado de abstracción y su asimilación obliga a los alumnos a realizar una actividad mental rigurosa.

La consolidación de las bases del razonamiento matemático exige además, una educación en concordancia con las características psicológicas del niño para el desarrollo de sus capacidades, lo que permitirá un acceso más fluido a la primera y segunda etapa de Educación Básica y posteriormente a estudios superiores. Por tanto, los docentes opinan:

Que el desarrollo es un proceso continuo.
Que cada niño lleva su ritmo de desarrollo.

Tal como se plantea en los Estándares Básicos de Competencias en Matemática: "el desarrollo del Razonamiento Lógico empieza en los primeros grados, apoyado en contextos y materiales físicos, pero en los grados posteriores el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales", ésta es otra de las razones por la cual se propone trabajar con situaciones de aprendizaje que propicien el razonamiento a través de la interacción de los estudiantes. La Lógica Matemática, como se puede establecer el desarrollo de éste y otros temas también se puede lograr apoyándose en el uso ya no de materiales físicos, sino con otro tipo de materiales como son imágenes, fotografías, hipervínculos, texto, video, entre otros.

La palabra pensar, está llena de diversas connotaciones, entre ellas: opinar, recordar, considerar, reflexionar, razonar, discernir, buscar, argumentar, intentar, comprender y posteriormente utilizar las capacidades mentales para poder abrir caminos, mirar desde otras perspectivas todo cuanto nos rodea, resolver problemas o tomar decisiones efectivas.

Las competencias para saber pensar, constituyen un arte práctico, como nadar o tocar piano. De la misma forma que es necesario introducirse en el agua y estar dispuesto a desafiar la meta o insistir cuando cunde el desanimo, para aprender a pensar hay que someterse a la disciplina del entendimiento y escrutar lo que las cosas son. Entre ellas tenemos algunas capacidades o competencias como son:

Capacidad de pensamiento: al pensamiento deductivo se llega por medio de conclusiones obtenidas de premisas, pero la información a la que se llega ya existía de forma implícita en las mismas.

Capacidad de desarrollar y utilizar modelos conceptuales: se refiere a la capacidad de utilizar conceptos y en base a ellos interpretar el mundo (situaciones, afectos etc.)

Capacidad de descubrir patrones: se refiere a la habilidad para descubrir relaciones entre objetos, seres o eventos aparentemente inconexos.

Capacidad de modificar adaptativamente la conducta: aprender la adaptación se produce por medio de la experiencia, haciendo al sujeto (si éste es capaz de cambiar patrones), más apto para enfrentar el medio que lo rodea.

Capacidad de entender: hay varias formas en que se puede saber si se entiende o no algo, aunque cada una tiene sus limitaciones. Una de ellas es el parafraseo, decir lo mismo pero con otras palabras; otra es explicando el proceso por el cual se debió pasar para llegar al objetivo o punto en donde se encuentra una situación o problema; y otro es por medio de la intuición, donde se reformula la propia concepción y se abre el horizonte para ver las cosas desde una nueva perspectiva.

Capacidad para resolver problemas académicos, laborales o cotidianos. Es importante distinguir entre saber pensar y tener conocimiento, éste último se refiere a la cantidad de información que se tiene almacenada en la memoria de un sujeto, mientras que saber pensar implica la habilidad de razonar, planear, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia. No es un mero aprendizaje de los libros, ni una habilidad estrictamente académica, ni un talento para superar pruebas. Más bien, el concepto se refiere a la capacidad de comprender nuestro entorno.

Argumento lógico. Todas las veces que tenemos que llegar a conclusiones, lo hacemos en base a la información –premisas– que conocemos o tenemos a nuestra disposición. Por ejemplo, si ves nubes oscuras piensas que va a llover, si no respetas el semáforo sabes que puedes tener un accidente o te pueden poner una multa. El proceso de analizar la información y llegar a conclusiones lo conoces como razonar.

El Razonamiento, desde el principio hasta el final, por lo regular requiere de ciertas premisas. Una premisa puede ser una suposición, una observación, una idea ampliamente aceptada, una regla, una ley, luego se razona, a partir de las premisas para obtener una conclusión. Las premisas y la conclusión componen un argumento lógico.

En toda conclusión hay que distinguir la diferencia entre verdad y validez. La validez o no validez de un Razonamiento que depende a las estructuras sintácticas de las afirmaciones y no a los hechos. La verdad o falsedad depende de los hechos. En nuestro tema focalizaremos nuestra atención en la validez de las conclusiones.

Aclaremos con un ejemplo: Rafael, el mejor amigo de Carlos, le ha explicado en múltiples ocasiones la importancia de hacer ejercicios físicos. Rafael va todos los martes y jueves a las clases de aeróbicos. En la última conversación que tuvieron, Carlos le dijo que la próxima vez lo iba a acompañar. ¿A qué conclusión puedes llegar si sabes que hoy es jueves?

Si afirmamos que Carlos estará el próximo martes con Rafael en las clases de aeróbicos, indudablemente que nuestra conclusión es válida pero no sabemos si es verdadera, ya que Carlos puede ser un mentiroso o Rafael un tipo que casi nunca cumple lo que dice. Pero si es verdad que Rafael va todos los martes y jueves a las clases de aeróbicos –no es mentiroso– y Carlos, – que siempre cumple– le dijo que la próxima vez lo iba a acompañar, nuestra conclusión será válida y verdadera.

Tipos de razonamiento

Existen diferentes tipos de razonamiento. Básicamente la forma de clasificación es la siguiente: deductivos, inductivos, analógico.

Razonamiento inductivo

El razonamiento inductivo reúne un sinfín de premisas hasta llegar a las generalizaciones; de los casos particulares, conseguiremos la verdad general. Las premisas, juicios o proposiciones deben contener las mismas formas respecto a una misma clase.

La inducción intenta poner en el campo de la atención cierto número de hechos particulares observados, como fundamento de una afirmación general.

La inducción se utiliza para significar una inferencia amplia, pretende alcanzar una conclusión; la conclusión no se sigue necesariamente de las premisas, de tal forma que supuesta la verdad de las premisas no queda asegurada la verdad de la conclusión.

En un razonamiento inductivo válido, por tanto, es posible afirmar las premisas y, simultáneamente, negar la conclusión sin contradecirse. Acertar en la conclusión será una cuestión de probabilidades y tiene más probabilidad de ser verdadera cuando mayor sea el número de casos verdaderos. (http://winkipedia.org/razonamiento).

En síntesis se puede afirmar que el razonamiento inductivo, es el proceso de identificar patrones y usarlos para predecir resultados futuros. Se dice que va de lo particular a lo general. La conclusión solo establece verdades probables.

En el cual el proceso racional parte de lo particular y avanza hacia lo general o universal.

El punto de partida puede ser completo o incompleto, aunque lo más probable es que sea incompleto. Es el caso general de las ciencias que proceden a partir de la observación o la experimentación, en que se dispone de un número limitado de casos, de los cuales se extrae una conclusión general.

Es una modalidad del razonamiento no deductivo, que consiste en obtener conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares. Por ejemplo, de la observación repetida de objetos o acontecimientos de la misma índole se establece una conclusión para todos los objetos o eventos de dicha naturaleza.

Premisas:

He observado el cuervo número 1 y era de color negro.

El cuervo número 2 también era negro.

El cuervo número 3 también

Conclusión:

Por lo tanto todos los cuervos son negros

En este razonamiento se generaliza para todos los elementos de un conjunto la propiedad observada en un número finito de casos. La verdad de las premisas (10.000 observaciones favorables) no convierte en verdadera la conclusión, ya que en cualquier momento podría aparecer una excepción. De ahí que la conclusión de un razonamiento inductivo sólo pueda considerarse probable y, de hecho, la información que obtenemos por medio de esta modalidad de razonamiento es siempre una información incierta y discutible. El razonamiento sólo es una síntesis incompleta de todas las premisas.

En un razonamiento inductivo válido, por tanto, es posible afirmar las premisas y, simultáneamente, negar la conclusión sin contradecirse. Acertar en la conclusión será una cuestión de probabilidades.

Dentro del razonamiento inductivo se distinguen dos tipos:

Completo: se acerca a un razonamiento deductivo porque la conclusión no aporta más información que la ya dada por las premisas, por ejemplo:

Mario y Laura tienen cuatro hijos, María, Juan, Pedro, y Jorge.

María es rubia,

Juan es rubio,

Pedro es rubio,

Jorge es rubio,

Por lo tanto todos los hijos de Mario y Laura son rubios.

Incompleto: la conclusión va más allá de los datos que dan las premisas. A mayor datos mayor probabilidad. La verdad de las premisas no garantiza la verdad de la conclusión, por ejemplo:

María es rubia,

Juan es rubio,

Pedro es rubio,

Jorge es rubio,

Por lo que todas las personas son rubias.

Razonamiento deductivo

En el cual el proceso racional parte de lo universal y lo refiere a lo particular; por lo cual se obtiene una conclusión forzosa.

El pensamiento deductivo parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares.

En un razonamiento deductivo válido la conclusión debe poder derivarse necesariamente de las premisas, aplicando a éstas algunas de las reglas de inferencia según las reglas de transformación de un sistema deductivo o cálculo lógico. Al ser estas reglas la aplicación de una ley lógica o tautología y, por tanto una verdad necesaria y universal, al ser aplicada a las premisas como caso concreto permite considerar la inferencia de la conclusión como un caso de razonamiento deductivo.

Por medio de un razonamiento de estas características se concede la máxima solidez a la conclusión, las premisas implican lógicamente la conclusión. Y la conclusión es una consecuencia lógica de las premisas.

Deducción o método lógico deductivo: Es un método científico que, a diferencia de la inducción, considera que la conclusión está implícita en las premisas. Es decir que la conclusión no es nueva, se sigue necesariamente de las premisas. Si un razonamiento deductivo es válido y las premisas son verdaderas, la conclusión sólo puede ser verdadera. En la inducción, la conclusión es nueva, no se sigue deductivamente de las premisas y no es necesariamente verdadera. Responde al razonamiento deductivo que fue descrito por primera vez por filósofos de la Antigua Grecia, en especial Aristóteles. Su principal aplicación se realiza mediante el método de extrapolación.

Opuestamente al razonamiento inductivo en el cual se formulan leyes a partir de hechos observados, el razonamiento deductivo infiere esos mismos hechos basándose en la ley general. Según Bacón la inducción es mejor que la deducción porque mientras que de la inducción se pasa de una particularidad a una generalidad, la deducción es de la generalidad. Se divide en:

Método deductivo directo de conclusión inmediata: Se obtiene el juicio de una sola premisa, es decir que se llega a una conclusión directa sin intermediarios.

Método deductivo indirecto o de conclusión mediata: La premisa mayor contiene la proposición universal, la premisa menor contiene la proposición particular, de su comparación resulta la conclusión. Utiliza silogismos

Ejemplos:

1) Todos los hombres son libres.

Aristóteles es un hombre.

Por lo tanto se infiere que Aristóteles es libre

2) Dios es Amor

El amor es ciego

Mi vecino es ciego

Entonces, Mi vecino es Dios.

3) El fútbol es lo más grande

UNAM es un equipo de fútbol

Entonces, UNAM es lo más grande

4) Todos los miércoles Carlos va a clase de artesanía.

Hoy es miércoles.

Por lo tanto, hoy Carlos irá a clase de artesanía

5) Ejemplo numérico.- Para toda n $\in Z$ se cumple que el valor numérico de la expresión 2n+1 da por resultado un número impar (premisas mayor, verdadera)

En efecto con n = 1 (premisa menor) el valor numérico es 2(1)+1 = 2 +1 = 3 impar (conclusión válida y verdadera);

Con n = 12 (premisa menor) el valor numérico es 2(12) +1 = 24+1 = 25 impar; (conclusión válida y verdadera);

Con n = 2003 (premisa menor) el valor numérico es 2(2003) +1 = 4006+1=4007 impar

(Conclusión válida y verdadera);

En el cuadro se contrastan los razonamientos por deducción e inducción

RAZONAMIENTOS DEDUCTIVOS	RAZONAMIENTOS INDUCTIVOS
Todos los miércoles Carlos va a clase de artesanía. (Premisa mayor) Hoy es miércoles. (Premisa menor) Por lo tanto, hoy Carlos va a clase de artesanía. (Conclusión) La validez de un razonamiento no depende de los valores derivativos de las proposiciones que lo componen. Un razonamiento o inferencia es válido si es imposible que siendo sus premisas verdaderas su conclusión sea falsa.	Ana y Luis tiene seis hijos El primero es rubio, (premisa menor o específica) el segundo es rubio, (premisa menor o específica) el tercero es rubio. (premisa menor o específica) Por lo tanto, todos los hijos de Ana y Luis son todos rubios (conclusión: premisa mayor o general) Las premisas son proposiciones verdaderas y la verdad de la conclusión es sólo probable teniendo más probabilidad de ser verdadera cuando mayor sea el número de casos verdaderos.

Razonamiento Analógico

En el cual el proceso racional parte de lo particular y asimismo llega a lo particular en base a la extensión de las cualidades de algunas propiedades comunes, hacia otras similares.

Modalidad de razonamiento no deductivo que consiste en obtener una conclusión a partir de premisas, en las que se establece una comparación o analogía entre elementos o conjuntos de elementos distintos.

Este tipo de razonamiento es de comparación o semejanza pues traslada las características de un objeto ya conocido a otro que pretendemos conocer y le es semejante, parecido o análogo, esto quiere decir que la analogía lógica no nos lleva de lo particular a lo universal como la inducción, ni nos baja de lo universal a lo particular como la deducción, si no que parte de juicios anteriores ya conocidos a otros que pretendemos conocer, manteniendo la misma particularidad confrontada.

El razonamiento por analogía podría considerarse como un tipo de razonamiento inductivo. La diferencia radica en que la conclusión no contendrá una verdad general, sino una verdad particular.

El razonamiento por analogía nunca es válido, ya que no existe ninguna regla lógica que permita realizar este tipo de inferencia. Sin embargo, un razonamiento por analogía puede ser más o menos aceptable, según las clases de argumentos que se de como conclusión.

Ejemplo:

La Tierra esta poblada por seres vivos;

Marte es análogo a la Tierra (ya que es un planeta, esta en el sistema solar, es esférico, etc.)

Entonces Marte debe estar poblado por seres vivos.

En el uso científico, el razonamiento por analogía tiene dos papeles: o se aplica por si cuando otro razonamiento no es posible, o se toman sus conclusiones como hipótesis, como datos verosímiles que hay que comprobar. Muchas de las hipótesis que guían la inducción son forjadas por analogía. En el uso vulgar, el razonamiento analógico tiene empleo frecuente, con todos los riesgos inherentes a su naturaleza.

En el Razonamiento Matemático se suele incluir de ordinario entre los razonamientos deductivos.

El empirismo matemático pretende que todo saber matemático viene de la experiencia (sensible); que en su origen todos los conocimientos de la Matemática resultan de inducciones. La opinión más admitida reconoce, en las verdades matemáticas, primitivas intuiciones ideales inmediatas, de las cuales el razonamiento desprende otras cada vez más complicadas.

En el Razonamiento Matemático se emplea con frecuencia la sustitución por igualdad. Ya hemos visto que la igualación desempeña un papel interesante en las primeras tentativas para matematizar la Lógica (Cuantificación del predicado). Pero hay además una operación lógica que se reduce a una igualdad; más concretamente a la igualación aritmética entre los sumandos y la suma. Es la llamada inducción completa, en la que se totaliza en un juicio único lo enunciado en varios juicios, sumativamente sin ir más allá de lo taxativamente establecido.

La llamada inducción completa, por lo tanto, no es una verdadera inducción, sino prolonga el saber hipotéticamente más allá de las comprobaciones. Es una mera suma lógica.

Ejemplo:

Juan es inteligente.

Pedro es inteligente.

Enrique es inteligente.

Juan, Pedro y Enrique son todos los hijos de Ricardo.

Los hijos de Ricardo son inteligentes.

La expresión del razonamiento: Ocurren fenómenos cuya complejidad se advertirá por esta mera indicación: en la expresión vienen a coincidir tres órdenes o tres planos, de índole diversa y aún por muchos de sus costados irreductible. Estos tres órdenes son: el pensar, instancia psíquica, subjetiva; los pensamientos, objetos lógicos, ideales, y el lenguaje mismo, organismo de cultura, una de las maneras capitales del espíritu objetivo. El psiquismo individual, la idealidad lógica y el instrumento lingüístico se encuentran, se sirven mutuamente, se adaptan entre si lo posible, sin que nunca se suprima una interna tensión entre ellos que nace de tener cada uno su propia naturaleza y su ley peculiar.

El hombre no es psíquicamente una máquina lógica; no lo es, de dos modos: primero porque el pensar es en él una actividad particular, al lado de las emocionales, volitivas y representativas, con las cuales de hecho se entrelaza; segundo porque el pensar no obedece por si a legalidad lógica, aun que sea capaz de abrirse a los lógicos, de aprehender los pensamientos y sus conexiones. El pensar según la lógica no es una espontaneidad, sino una disciplina, el reconocimiento y la obediencia respecto de un orden que trasciende el pensar el mismo: el orden de los objetos lógicos. De aquí una tensión entre el pensar y los pensamientos. También hay tensión, desajuste y esfuerzo entre cualquier clase de actividad psíquica y su expresión lingüística, aunque el acontecer psíquico fluya libremente, como una emoción a que buenamente nos abandonamos, o el pensar arbitrario y vago del ensueño o la divagación. De un lado esta la realidad anímica funcionando según sus peculiares direcciones y tendencias, en la inflexión personalísima que asume en cada unidad humana; del otro, el lenguaje, depósitos de siglos creación de generaciones y de multitudes, con sus palabras acuñadas de antemano y sus giros relativamente fijos, cauce que si ayuda a apreciar y a tornar consistente la materia que en el derramamos, es porque en parte le imprime su contorno y secretamente le infunde sentidos, intenciones.

Cuando, en la vida diaria, razonamos el Razonamiento no funciona con la abstracta desnudez de la demostración consignada en un texto de matemática. El mismo matemático que nos explica un teorema pone en su expresión una abundante cantidad de contenidos, que no aparecen en la frialdad rigurosa del libro: el especial subrayado con que refuerza los momentos importantes de la demostración, el tono persuasivo para aproximarnos la verdad, la satisfacción final de arribar con limpieza a la conclusión, acaso el fastidio de una operación mil veces reiterada o el gozo de haber hallado un artificio nuevo que le muestre con mayor evidencia, etc., etc. y todo esto no solo ira en la entonación, en la manera de separar silabas y palabras, en los incontables modos diferentes de decir lo mismo con palabras idénticas, sino también en la selección y ordenación de las palabras en el encadenamiento de las oraciones. En cuanto puro mecanismo lógico vemos pues, que el razonamiento por lo común no se corresponde estrictamente con su expresión lingüística, en la cual suele haber mucho más de lo que atañe a la esfera lógica.

Estrategias del razonamiento Matemático

Una estrategia educativa es un proceso o acto para conocer de un asunto en una ciencia específica, y tiene como uno de sus objetivos dar a conocer el mundo a las personas para que ellos lo usen y expliquen. En particular, uno de los objetivos de la Matemática es dar explicaciones sobre los hechos terrenales.

Toda estrategia educativa depende de múltiples y complejas variables. Sin embargo, haremos una drástica implicación y diremos que ella depende de tres variables básicas: el discente x, el docente y, y el asunto de que se trate z. Pretender crear una estrategia global para la enseñanza de la matemática es equivalente asegurar que existe una función $f(x; y; z)$, que va a producir resultados óptimos, independientemente de las variables x, y, z.

Esto seguramente no seria posible porque no existe una estrategia o conjunto de estrategias que ayuden al mismo universo de alumnos. Debemos aceptar, debido a nuestras propias experiencias, que una estrategia educativa no sirve para todos los alumnos, ni para todos los docentes.

No creemos que la falta de estrategias educativas de los profesores y maestros de la escuela elemental, sea la única causa del bajo rendimiento matemático, sino que la principal causa radica en la baja preparación Matemática.

Aunque es indudable que una buena preparación matemática no es suficiente para garantizar una buena enseñanza.

Los profesores universitarios se quejan, con razón, de que sus alumnos no saben razonar, y argumentan que es debido a que no les enseñaron a razonar.

Tenemos serias dudas al respecto ya que los niños aprenden, al menos en sus inicios, por *imitación y experimentación*. Pensamos que los niños no aprendieron a razonar porque nunca vieron a nadie razonando.

Para alcanzar un verdadero Razonamiento Matemático se deben considerar los siguientes aspectos:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que la matemática, más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Para favorecer el razonamiento debemos:

- Propiciar un espacio que estimule a los estudiantes a explorar, comprobar y aplicar ideas. Esto implica que los maestros escuchen con atención a sus estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de los materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas.

- Crear en el aula un ambiente que sitúe el pensamiento crítico, en el mismo centro del proceso docente. Toda afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás.

Según Mº Antania Canals, el Razonamiento Lógico Matemático incluye las capacidades de: •Identificar •Relacionar •Operar. Además el Razonamiento Lógico Matemático permite desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas de las que no se conoce de antemano un método mecánico de resolución. (Alsina y Canals, 2000)

La prueba de Razonamiento Matemático, se ha diseñado para medir habilidades que se relacionan con el trabajo. La habilidad de aplicar la matemáticas en situaciones nuevas y diferentes, es de gran importancia para el éxito.

Los ejercicios de Razonamiento Matemático miden la habilidad para procesar, analizar y utilizar información en la Aritmética, el Álgebra y la Geometría. Se ha demostrado que ambas habilidades se relacionan con el éxito en las materias que se estudian en el nivel universitario.

Habilidad Matemática, es aquella en que el aspirante es capaz de comprender conceptos, proponer y efectuar algoritmos para desarrollar aplicaciones a través de la resolución de problemas. En estas se consideran tres aspectos:

En Aritmética, operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación) con números enteros y racionales, cálculos de porcentajes, proporciones y promedios, series numéricas y comparación de cantidades.

En Álgebra, operaciones fundamentales con literales, simplificaciones de expresiones algebraicas, simbolización de expresiones, operaciones con potencias y raíces, factorización, ecuaciones y funciones lineales y cuadráticas.

En Geometría, perímetros y áreas de figuras geométricas, propiedades de los triángulos (principales teoremas), propiedades de rectas paralelas, perpendiculares y Teorema de Pitágoras.

Sucesiones numéricas

Serie de términos formados de acuerdo con una ley. Se denomina sucesión a un conjunto de números dados ordenadamente. Los elementos de una sucesión se llaman términos y se suelen designar mediante una letra o un subíndice. El subíndice indica el lugar que ocupa el término en la sucesión.

Término general de una sucesión

Se denomina término general de una sucesión S, simbolizado como Sn, a la expresión que representa cualquier término de esta. Hay sucesiones cuyo término general puede expresarse mediante una fórmula, s(sub)n = f(n) en la cual, dándole a n un cierto valor, se obtiene el término correspondiente. Las sucesiones cuyos términos se obtienen a partir de los anteriores se denominan sucesiones recursivas.

Series Espaciales

Son figuras o trazos que siguen reglas o patrones determinados.

Imaginación Espacial.

Hay que echar a andar nuestra imaginación al 100%, ya que se presentan trazos, recortes y dobleces sin tener que hacerlo físicamente.

Problemas de Razonamiento

En este tipo de problemas se debe aplicar conocimientos básicos de física, química y aritmética.

Reactivos Razonamiento Matemático

1. A un alambre se le aplican dos cortes resultando cada trozo el doble de la anterior. Si la diferencia entre el trozo mayor y el menor es 90m. Hallar la longitud total del alambre.

A) 200 m. B) 210 m. C) 180 m. D) 270 m. E) 300 m.

2. Cuatro autos, uno rojo, uno azul, uno blanco y uno verde, están ubicados en una fila horizontal. El auto blanco y el auto azul no están al lado del rojo, además el azul está entre el verde y el blanco.

Luego es necesariamente verdad que:

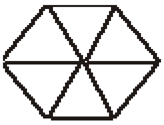
- El auto blanco está mas lejos del rojo que del verde

- El auto rojo es el que está más a la derecha

- A la derecha del auto verde hay dos autos.

a) solo I b) solo I y II c) solo II y III d) solo I y III e) todas

3- ¿Cuántos palitos hay que retirar como mínimo para que no quede ningún triángulo?



a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

4.- Dentro de 4 años mi edad será a tu edad como 3 es a 2. Pero hace 6 años mi edad era a tu edad como 2 es a 1.¿ Cuantos años tendré dentro de 10 años?

a) 36 b) 26 c) 32 d) 34 e) 38

5.- Dividir 196 en tres partes tales que la segunda sea el doble de la primera y la suma de las dos primeras exceda a la tercera en 20 ¿Cuál es la mayor de estas partes?

a) 36 b) 72 c) 88 d) 86 e) 86

6.- Si: ROSAx 9999 =……..3847

Hallar: R+O+S+A

a) 12 b)13 c) 14 d) 15 e) 16

7.- A Jessica, Roxana, Vanessa y Pilar, les dicen:"La flaca", "la Chata",

"la Coneja" y "la Negra", aunque a ninguna de ellas en ese orden.

Se sabe que:

- “La coneja” le dice a Pilar que “La Chata” está con gripe
- Roxana, La negra”, es amiga de “La chata”

¿Quien es “la chata”?

a) Vanessa b) Pilar c) Roxana d) Jessica e) Pilar o Jessica

8.- Cuando la hija nació; el padre tenía 26 años. Ambas edades suman hoy 44 años más que la madre que tiene 44 años. ¿Qué edad tiene el nieto que nació cuando la madre tenía 17 años?

a) 12 años b) 13 c) 9 d) 14 e) 10

Competencias de Razonamiento Lógico - Matemático

Analizar y comprender mensajes orales, gráficos y escritos que expresen situaciones a resolver tanto de la vida real, como de juego o imaginarias. Desarrollar la curiosidad por la exploración, la iniciativa y el espíritu de búsqueda usando actividades basadas en el tanteo y en la reflexión. Relacionar los conocimientos matemáticos adquiridos con los problemas o juegos a resolver, prioritariamente en un entorno real.

Escoger y aplicar los recursos, lenguajes matemáticos (gráficos y escritos) más adecuados para resolver una situación.

Desarrollar la capacidad de razonamiento Lógico-Matemático y adquirir una estructura mental adecuada a la edad.

Bloques lógicos

Los bloques lógicos es un material inventado por Z. P. Dienes, para que el alumnado pueda trabajar, de manera libre y manipulativa, experiencias destinadas a desarrollar el pensamiento lógico- matemático.

Los bloques lógicos ayudan a los niños y niñas a razonar, pasando gradualmente de lo concreto a lo abstracto

Esta estrategia para la introducción de la lógica toma la vía experimental, en ella se acogen las propuestas de Z. P. Dienes y E. W. Golding y se hacen las adaptaciones necesarias para la construcción de la lógica en los últimos grados de la secundaria.

En el desarrollo de la propuesta surgen de manera natural los conjuntos, los cuales constituyen un sustrato material donde se puede desarrollar la Lógica.

Presentación de piezas lógicas

Se trata de un conjunto de 48 piezas, diseñadas así:

Tres colores: amarillo, azul y rojo.

Cuatro formas: cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo.

Dos tamaños: grande, pequeño.

Dos espesores: grueso, delgado.

Se tienen entonces cuatro variables cuyos valores producen 48 figuras diferentes el producto de 3 x 4 x 2 x 2.

El material debe ser libremente manejado por los jóvenes, antes de comenzar a plantear actividades. Es necesario que aprendan a nombrar cada uno de los bloques de acuerdo con sus cuatro características.

Condiciones pedagógicas

La utilización de los bloques o piezas lógicas, como mediadores para el establecimiento de los esquemas básicos del Razonamiento Lógico Matemático, tiene las siguientes ventajas pedagógicas:

- Proporciona un soporte material para la fijación de esquemas de razonamiento.
- La forma en que los estudiantes realizan la actividad con ellos, constituye un indicador de las competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico. El maestro puede detectar, en el alumno, dificultades clasificatorias, que ya consideraba superadas.
- El desarrollo del cálculo proposicional, a través de las actividades propuestas con este material, permite asimilar los contenidos proposicionales, eliminando las dificultades de tipo psicológico que se involucran, cuando se trabaja sobre enunciados del lenguaje ordinario.
- Las operaciones lógicas se plasman en la formación de los conjuntos que verifican las propiedades expresadas por dichas operaciones. La lógica se va desarrollando a la par con la teoría de conjuntos.

Criterios metodológicos

Los recursos deben estar relacionados con situaciones reales, en las que se debe incluir el juego como parte de esa realidad.

El material que destaca para utilizar en juegos de Lógica es el ya clásico Bloques Lógicos de Dienes.

Es importante hacer que los alumnos expresen verbalmente lo que hacen.

Hay que presentar las normas de los juegos de forma clara y asequible.

El maestro debe tener claro que va a valorar después de realizar la actividad: resultados correctos, descubrimiento, aplicación de nuevas estrategias.

Inteligencia Lógica-Matemática

Las personas con una inteligencia lógica matemática bien desarrollada son capaces de utilizar el pensamiento abstracto utilizando la lógica y los números para establecer relaciones entre distintos datos. Destacan, por tanto, en la resolución de problemas, en la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos y en el razonamiento lógico.

Competencias básicas:

- Razonar de forma deductiva e inductiva
- Relacionar conceptos
- Operar con conceptos abstractos, como números, que representen objetos concretos.

Actividades de aula:

Todas las que impliquen utilizar las capacidades básicas, es decir:

- Razonar o deducir reglas (de matemáticas, gramaticales, filosóficas o de cualquier otro tipo)
- Operar con conceptos abstractos (como números, pero también cualquier sistema de símbolos, como las señales de tráfico)
- Relacionar conceptos, por ejemplo, mediante mapas mentales.
- Resolver problemas (rompecabezas, puzles, problemas de matemáticas o lingüísticos)
- Realizar experimentos

La inteligencia Lógica-Matemática y los estilos de aprendizaje

La inteligencia Lógica - Matemática implica una gran capacidad de visualización abstracta, favorecer el modo de pensamiento del hemisferio izquierdo y una preferencia por la fase teórica de la rueda del aprendizaje de Kolb.

Es por tanto una de las dos grandes privilegiadas de nuestro sistema educativo. Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la Matemática, más bien que en la mera transferencia de contenidos.

La Matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas. (Fernández, S. (1996)

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes. En nuestro mundo científico e intelectual tan rápidamente mutante vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en ideas que forman un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

2.4. HIPÓTESIS

La Lógica Matemática es factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias del colegio Borja 3

2.5. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable independiente

La Lógica Matemática

Variable dependiente

El Razonamiento Matemático

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

La investigación está encaminada hacia un paradigma cuantitativo y cualitativo, debido a que es de carácter social.

Las características de estos dos enfoques se describen en el siguiente cuadro:

PARADIGMA CUANTITATIVO	PARADIGMA CUALITATIVO
• **Utiliza técnicas cuantitativas.** • **Orienta hacia la identificación de las causas y explicación del problema, objeto de estudio.** • **Es universalista.** • **Su perspectiva es desde afuera.** • **Orienta a la comprobación de la hipótesis.** • **Da énfasis en el resultado.** • **Es generalizable: investiga el problema independientemente del contexto al que se pertenece.**	• **Utiliza técnicas cualitativas.** • **Orienta hacia la comprensión del problema, objeto de estudio.** • **Es contextualizado.** • **Su perspectiva es desde adentro.** • **Orienta al descubrimiento de la hipótesis.** • **Da énfasis en el proceso.** • **No es generalizable: investiga el problema dentro del contexto al que se pertenece.**

Adaptado de Briones, G. (1997)

3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Investigación Bibliográfica

Su desarrollo se basa en consultas bibliográficas y de campo, las cuales van detalladas en la bibliografía y la técnica que se utiliza en el fichaje, mediante fichas mixtas sobre los aspectos del tema. En la obtención de datos para averiguar sobre las variables de estudio y los valores de los indicadores, la técnica que se utilizo es la encuesta y el instrumento el cuestionario.

3.2.2. Investigación de Campo

Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en el que se producen, a través del contacto directo del investigador con la realidad. Tiene como finalidad recolectar y registrar sistemáticamente información primaria referente al problema en estudio. Entre las técnicas utilizadas en la investigación de campo se destacan: la observación, la encuesta, entre otros.

3.3. NIVEL Y TIPOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Investigación Exploratoria

Porque se desea estudiar el problema, ya que es poco conocido; servirá de ayuda al planteamiento del problema de la investigación, formular hipótesis de trabajo o seleccionar la metodología a utilizar en una investigación. Este tipo de investigación es útil para:

Ponerse en contacto y familiarizarse con la realidad que se va a estudiar.

Obtener datos y elementos de juicio para plantear problemas o formular hipótesis de investigación y poder planificar con mayor rigor científico.

3.3.2. Descriptiva

Detalla las características más importantes del problema en estudio, en lo que respecta a su origen y desarrollo. Su objetivo es describir un problema en una circunstancia temporo-espacial determinada, es decir, detallar cómo es y cómo se manifiesta. Porque indica detalladamente los lineamientos, ya que se podría corregir el método de enseñanza y aportar ideas innovadoras para el proceso de aprendizaje en la matemática

3.3.3. Correlacional:

Tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre las variables en estudio: variable dependiente e independiente

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la investigación se toma en cuenta, como universo de estudio a los 70 estudiantes del segundo año de Bachillerato Especialidad en Ciencias y a los 8 profesores del área de matemática. Por lo que no es necesario trabajar con una muestra.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: La Lógica Matemática
***Cuadro: No**. 01*

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
• La lógica Matemática es la ciencia que, desde un punto de vista puramente formal, estudia la estructura del pensamiento y establece el correcto procedimiento mediante el cual, la razón puede evitar el error y alcanzar la verdad. • Cuya carencia refleja la falta de comprensión a la matemática en los estudiantes, debido a los problemas detectados en el aula.	Lógica Pensamiento Lógico - Matemático Relación entre la Lógica y la Matemática	Observar Imaginar Describir Clasificar Relacionar Comparar Interpretar Analizar Resumir Pensar Razonar Resolver	¿El profesor realiza ejercicios de razonamiento lógico en sus clases de matemática? ¿Aplica usted la lógica para resolver ejercicios de razonamiento? ¿Cree usted que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos? ¿Considera usted que el docente aplica la lógica matemática para mejorar el razonamiento? ¿Le llama la atención el utilizar la lógica para resolver ejercicios de razonamiento en problemas de matemática?	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario

Elaborado por: Roberto Calderón

Variable dependiente: El Razonamiento Matemático
Cuadro: No. *02*

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El razonamiento matemático: Una de las funciones de la inteligencia es razonar, esto le ha permitido al hombre obtener una herramienta eficaz para el progreso de la sociedad. El Razonamiento es un conjunto de proposiciones o juicios que están relacionados, de tal forma que se supone que uno de ellos se desprende o infiere del otro.	El razonamiento Estrategias de Razonamiento Matemático Inteligencia Lógica-Matemática	Deducir Inducir Analizar Experimentar Relacionar Razonar Reflexionar Argumentar Discutir Operar Resolver	¿Considera usted que la matemática le ayuda a desarrollar el razonamiento? ¿La clase de matemática le parecería interesante si en ella se realizan juegos matemáticos? ¿Considera usted que el docente de matemática, utiliza el razonamiento matemático adecuado en sus clases? ¿Considera usted que los contenidos estudiados en matemática son difíciles y que se pueden mejorar si usamos el razonamiento lógico? ¿Cree usted que sería una buena alternativa contar con una guía didáctica sobre razonamiento lógico?	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario

Elaborado por: Roberto Calderón

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para el proceso de recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta; y como instrumento el cuestionario aplicado a:

Los Docentes del área de Matemática del plantel investigado y a los estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Especialidad Ciencias.

3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La utilidad de los resultados obtenidos a través de las encuestas permitió validar la hipótesis planteada, y contar con elementos básicos para estructurar la propuesta.

Para la aplicación de las encuestas se siguieron los siguientes pasos:

- Diseño y elaboración de los cuestionarios sobre la base de la matriz de la Operacionalización de las variables.
- Aplicación de las encuestas.
- Clasificación de la información mediante la revisión de los datos recopilados.
- Categorización para clasificar las respuestas, tabularlas con la ayuda del computador por medio del Chi cuadrado.
- Se elaboraron tablas y gráficos estadísticos que permitieron comprender e interpretar los datos recopilados.
- De los resultados obtenidos se determinaron las conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO 4

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Encuesta a estudiantes

Pregunta No. 1: ¿El profesor realiza ejercicios de Razonamiento Lógico en sus clases de Matemática?

Tabla No.1

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	17	0,243	24%
A VECES	52	0,753	75%
NUNCA	1	0,014	1%
TOTAL	70	1,000	100%

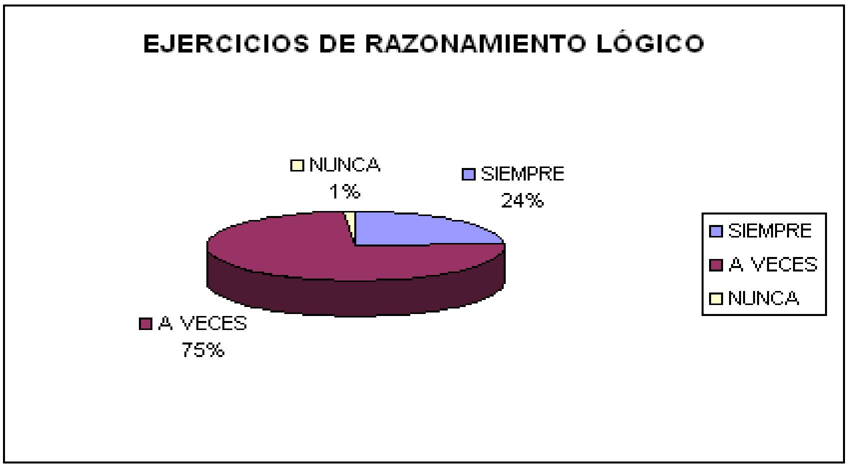


Gráfico No. 1

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los 70 estudiantes tomados como muestra segundo año de bachillerato del Colegio Borja 3, según las encuestas efectuadas: el 75% de estudiantes determinan que solo a veces los docentes realizan ejercicios de razonamiento lógico en sus clases de matemática; el 24% indica que siempre y el 1% nos dice que nunca realizan ejercicios de razonamiento en sus clases de matemática. Esto establece que los docentes deben poner énfasis en aplicar ejercicios de razonamiento lógico para mejorar su nivel de raciocinio y utilizar en su vida cotidiana.

Pregunta No.2 ¿Considera usted que la matemática le ayuda a desarrollar el razonamiento?

Tabla No. 2

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	52	0,743	74%
A VECES	18	0,257	26%
NUNCA	0	0,000	0%
TOTAL	70	1,000	100%

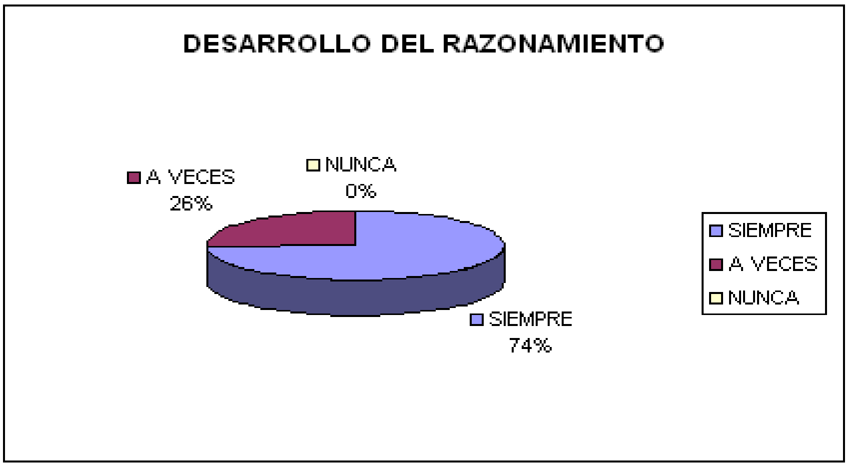


Gráfico No. 2
Fuente: Encuesta
Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados: El 74% considera que la matemática ayuda a desarrollar el razonamiento; el 26% en cambio opina que solo a veces nada más ayuda a desarrollar el pensamiento y el 0% opina que nunca.

Con los datos obtenidos concluimos que, la matemática siempre ayuda a desarrollar el pensamiento, por lo que los docentes deberíamos buscar las alternativas necesarias para desarrollar el razonamiento a través de la lógica matemática.

Pregunta No.3 ¿La clase de matemática le parecería interesante si en ella se realizan juegos matemáticos?

Tabla No. 3

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	36	0,524	52%
A VECES	31	0,443	44%
NUNCA	3	0,043	4%
TOTAL	70	1,000	100%

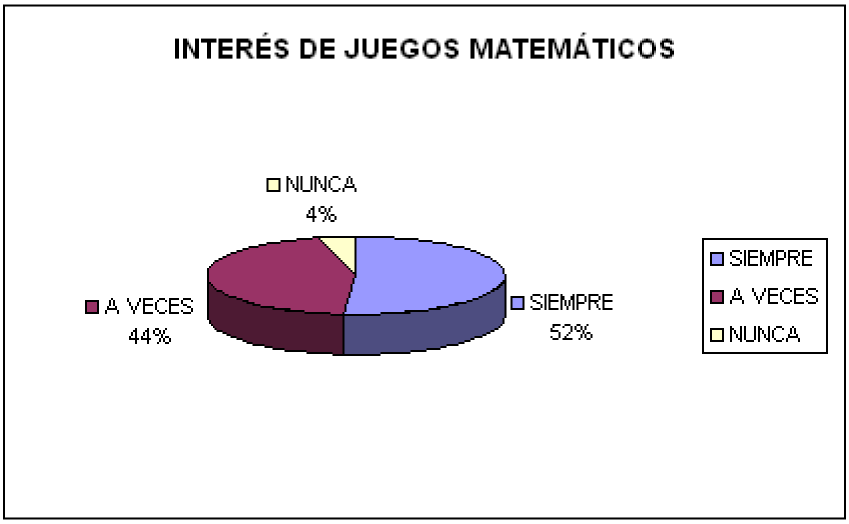


Gráfico No. 3

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

El 52% de estudiantes encuestados opinan que las clases de matemática serían más interesantes si, en ella se realizan juegos matemáticos, el 44% indican que a veces les parecería bien y el 4% indican que nunca.

Podemos añadir entonces que a los estudiantes en su mayoría les agrada los juegos matemáticos al inicio de sus clases.

Pregunta No.4 ¿Considera usted que el docente de matemática utiliza el razonamiento matemático adecuado en sus clases?

Tabla No. 4

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	44	0,629	63%
A VECES	25	0,357	36%
NUNCA	1	0,014	1%
TOTAL	70	1,000	100%

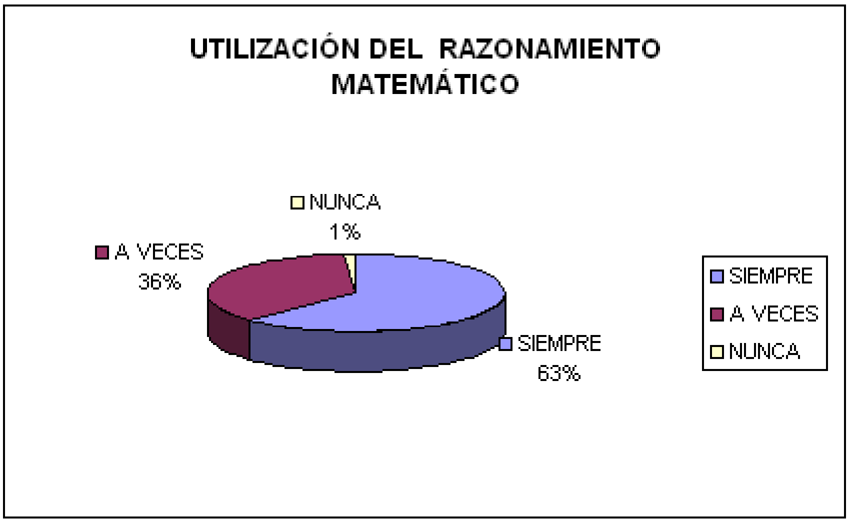


Gráfico No. 4
Fuente: Encuesta
Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los 70 estudiantes tomados como muestra de segundo año de bachillerato del Colegio Borja 3, según las encuestas efectuadas, se obtiene que: el 63% de estudiantes determinan que siempre los docentes utilizan el razonamiento matemático adecuado en sus clases; el 36% indica que a veces y un 1% nos dice que nunca.

Pregunta No.5 ¿Considera usted que los contenidos estudiados en matemática son difíciles y que se pueden mejorar si usamos el razonamiento lógico?

Tabla No. 5

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	38	0,543	54%
A VECES	30	0,429	43%
NUNCA	2	0,029	3%
TOTAL	70	1,000	100%

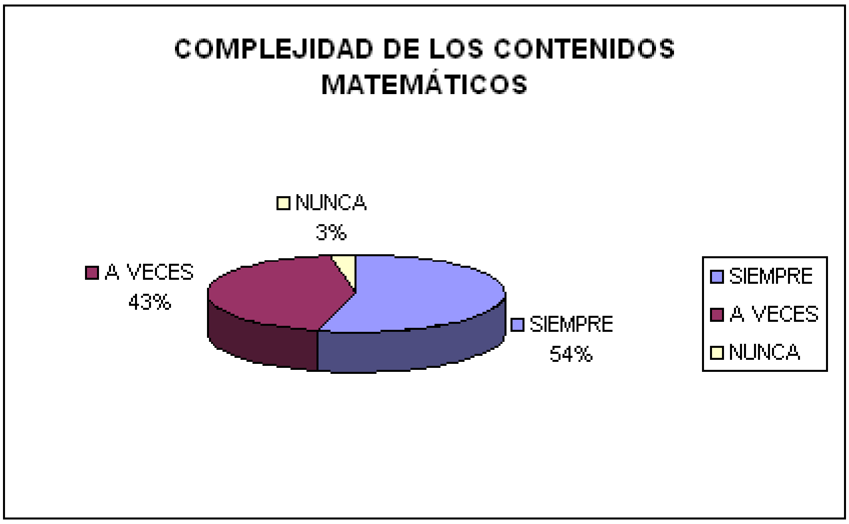


Gráfico No. 5

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los 70 estudiantes tomados como muestra de segundo año de bachillerato del Colegio Borja 3, según las encuestas efectuadas: el 54% de estudiantes determinan que siempre consideran que los contenidos estudiados en matemática son difíciles y que se pueden mejorar si usamos el razonamiento lógico; el 43% indica que a veces nada más y el 3% nos dice que nunca los contenidos estudiados en matemática son difíciles.

Por lo que es necesario aplicar el razonamiento lógico en los contenidos matemáticos para comprender de mejor manera

Pregunta No. 6 ¿Aplica usted la lógica para resolver ejercicios de razonamiento?

Tabla No. 6

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	18	0,257	26%
A VECES	47	0,671	67%
NUNCA	5	0,071	7%
TOTAL	70	1,000	100%

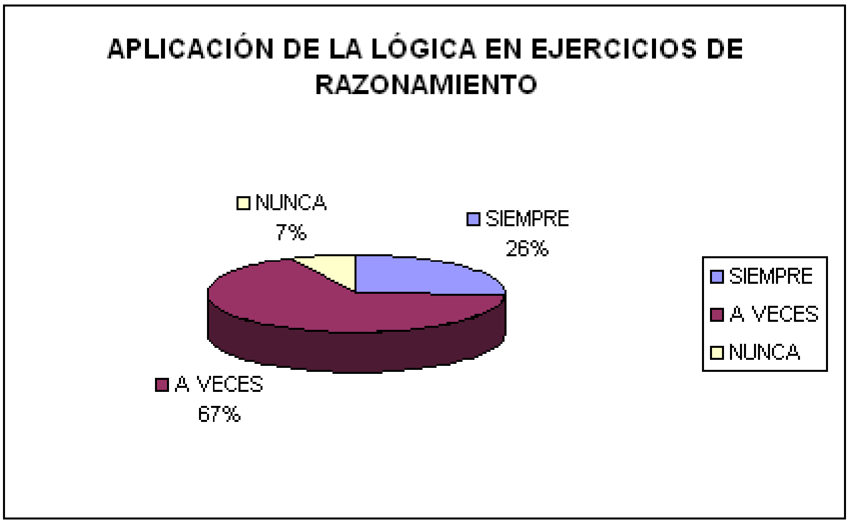


Gráfico No. 6

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los 70 estudiantes tomados como muestra según las encuestas efectuadas: el 67% de estudiantes determinan que solo a veces aplican la lógica para resolver ejercicios de razonamiento; el 26% indica que siempre aplican la lógica para resolver ejercicios de razonamiento y el 7% nos dice que nunca aplican la lógica.

Pregunta No. 7 ¿Cree usted que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos?

Tabla No. 7

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	42	0,600	60%
A VECES	26	0,371	37%
NUNCA	2	0,029	3%
TOTAL	70	1,000	100%

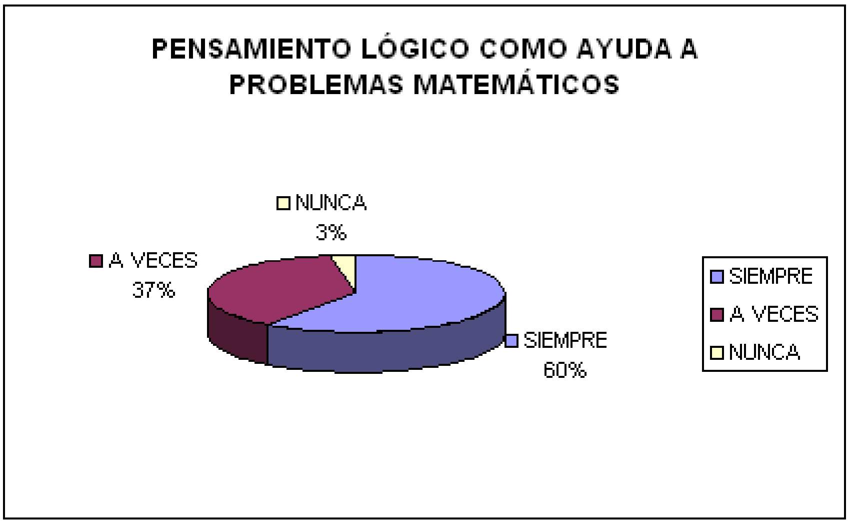


Gráfico No. 7

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 60% cree que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos; el 37% en cambio opina que solo a veces y el 3% opina que nunca.

Con los datos obtenidos concluimos que en la matemática siempre el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos.

Pregunta No. 8 ¿Le llama la atención el utilizar la lógica para resolver ejercicios de razonamiento en problemas de matemática?

Tabla No. 8

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	25	0,357	36%
A VECES	37	0,529	53%
NUNCA	8	0,114	11%
TOTAL	70	1,000	100%

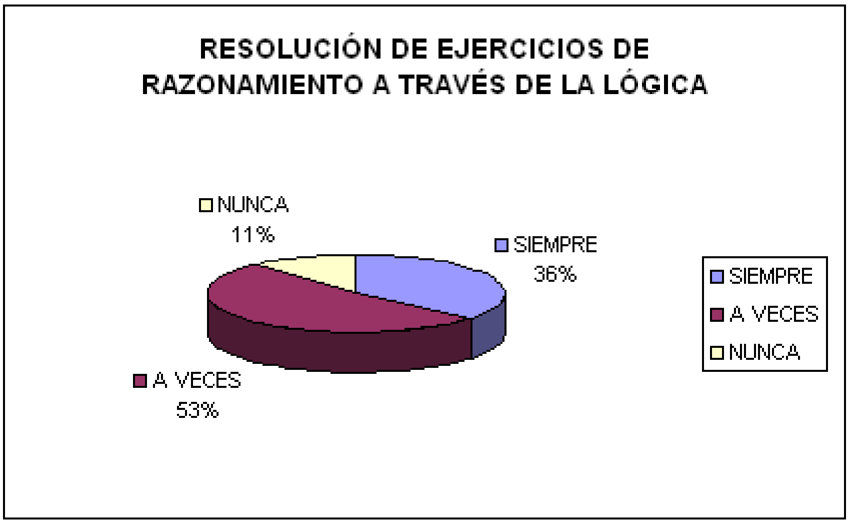


Gráfico No.8

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 53% piensa que a veces le llama la atención utilizar la lógica para resolver ejercicios de razonamiento en problemas de matemática; el 36% opina que siempre le llama la atención, utilizar la lógica para resolver ejercicios de razonamiento en problemas de matemática y el 11% opina que nunca.

Pregunta No. 9 ¿Considera usted que sería una buena alternativa contar con una guía didáctica sobre razonamiento lógico?

Tabla No. 9

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SI	61	0,871	87%
NO	9	0,129	13%
TOTAL	70	1,000	100%

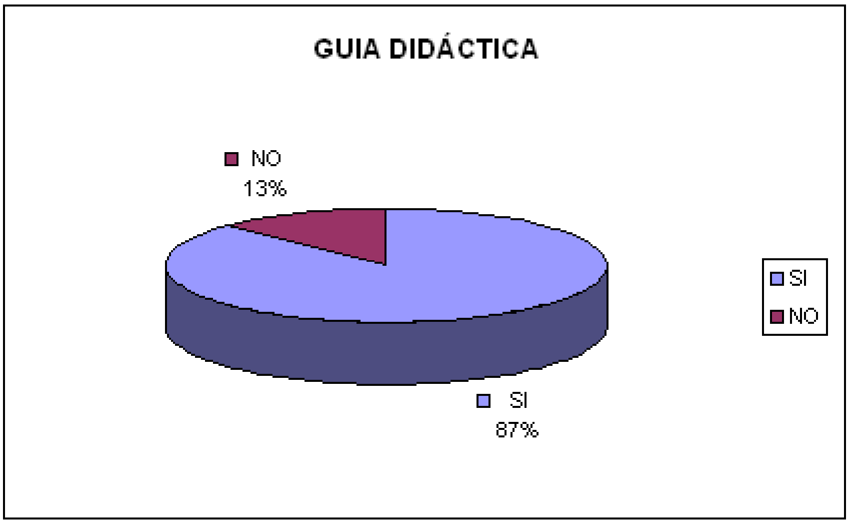


Gráfico No. 9

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 87% consideran que sería una buena alternativa contar con una guía didáctica sobre razonamiento lógico; el 13% en cambio opina que no cree que sería una buena alternativa.

Con los datos obtenidos concluimos que, se considera una buena alternativa contar con una guía didáctica sobre razonamiento lógico para la aplicación de la matemática.

Pregunta No.10 ¿Considera usted que el docente debe aplicar la lógica matemática para mejorar el razonamiento?

Tabla No. 10

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	46	0,657	66%
A VECES	21	0,300	30%
NUNCA	3	0,043	4%
TOTAL	70	1,000	100%

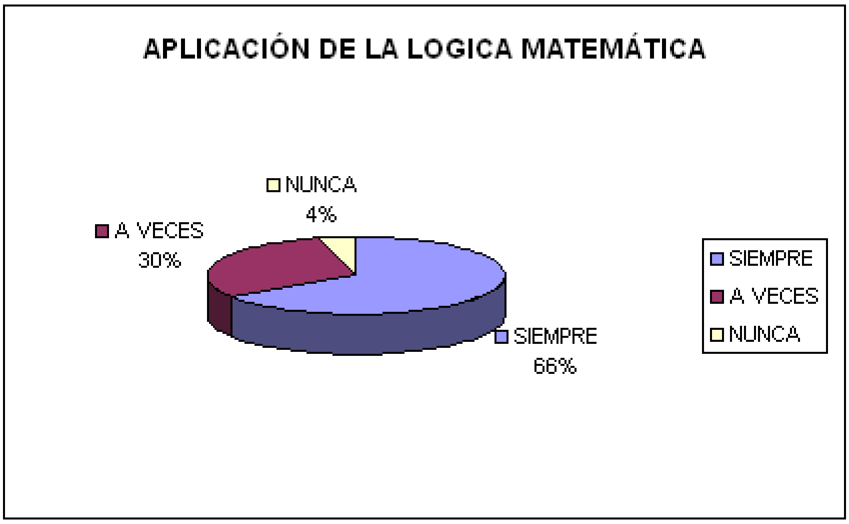


Gráfico No. 10

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los 70 estudiantes tomados como muestra de segundo año de bachillerato del Colegio Borja 3, según las encuestas efectuadas, el 66% de estudiantes consideran que, el docente siempre debe aplica la lógica matemática para mejorar el razonamiento, el 30% indica que solo a veces y el 4% nos dice que nunca .

Esto establece que los docentes deben poner énfasis en aplicar la lógica para mejorar el razonamiento.

Encuesta para docentes

Pregunta No.1 ¿Utiliza la lógica matemática en el razonamiento matemático para el desarrollo de sus clases?

Tabla No. 11

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	0,125	13%
A VECES	2	0,250	25%
NUNCA	5	0,625	63%
TOTAL	8	1,000	100%

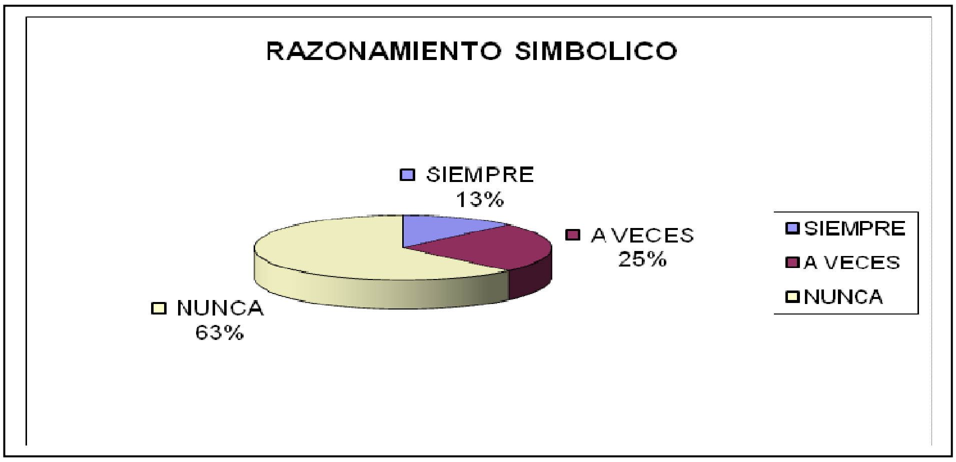


Gráfico No. 11

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 62% Consideran que nunca utiliza la lógica en el razonamiento matemático para el desarrollo de las clases; el 25% en cambio opina que a veces; y un 13% dice que nunca utiliza la lógica, en el razonamiento matemático para el desarrollo de las clases.

Con los datos obtenidos concluimos que, se considera necesaria una reflexión al docente para incentivar su interés por los estudiantes, ya que de él, depende que al estudiante le guste la matemática.

Pregunta No. 2 ¿Busca constantemente nuevas formas para desarrollar un nuevo tema aplicando la lógica matemática?

Tabla No. 12

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	0,125	13%
A VECES	6	0,740	74%
NUNCA	1	0,125	13%
TOTAL	8	1,000	100%

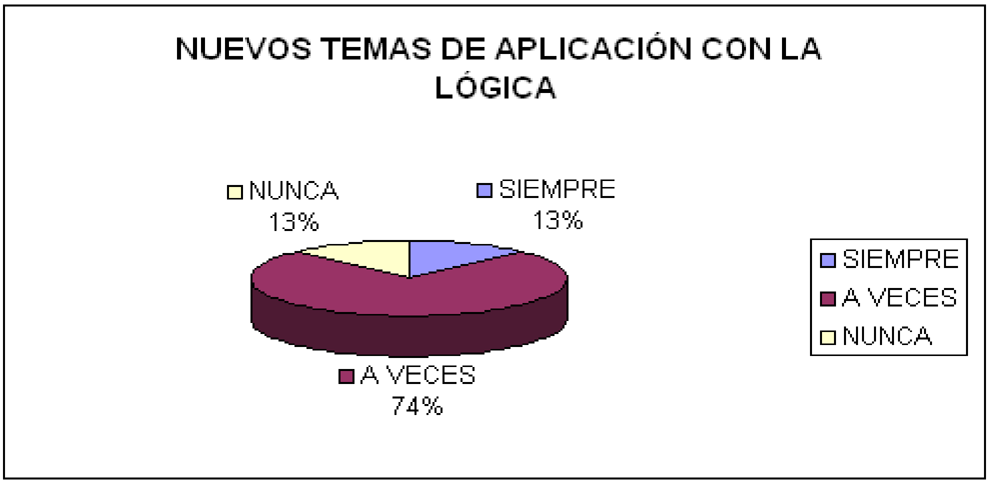


Gráfico No. 12

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los docentes encuestados el 74% indican que, a veces buscan nuevas formas para desarrollar un nuevo tema, aplicando la lógica matemática para el desarrollo de las clases; el 13% opina que siempre trata de buscar nuevas formas para desarrollar un nuevo tema aplicando la lógica matemática y el 13% dice que nunca .

Con los datos obtenidos concluimos que es necesaria un llamado de atención para el profesor por no darle mayor importancia a innovar sus clases; ya que del docente depende que al estudiante le guste o no matemática.

Pregunta No. 3 ¿Utiliza problemas de razonamiento lógico aplicados a la vida diaria en sus clases?

Tabla No. 13

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	7	0,87	87%
A VECES	1	0,13	13%
NUNCA	0	0,000	0%
TOTAL	8	1,000	100%

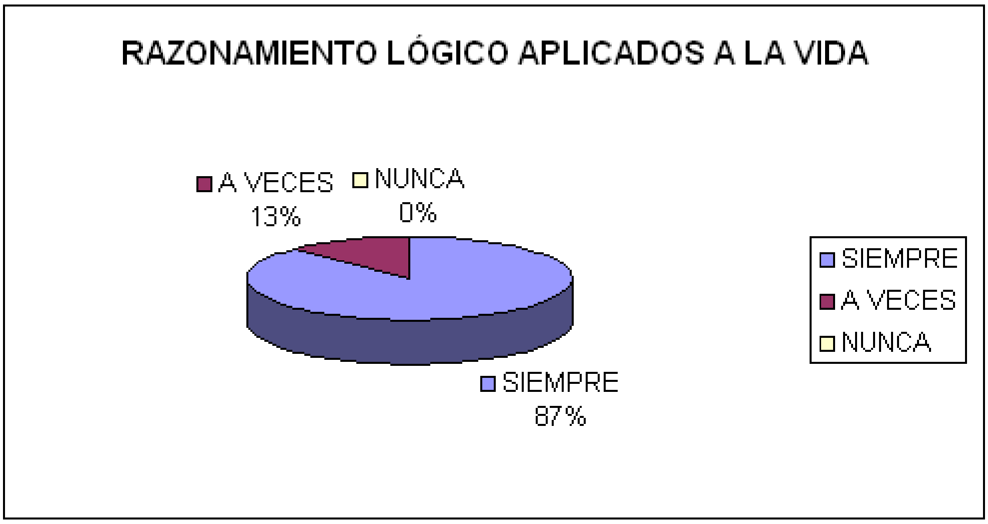


Gráfico No. 13

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

El 87% de profesores encuestados, dice que utiliza problemas de razonamiento lógico aplicados a la vida diaria en sus clases, el 13% indica que solo a veces.

Concluyendo, la mayoría de maestros nos dicen que utilizan problemas de razonamiento aplicados a la vida real.

Pregunta No. 4 ¿Considera usted que aplica una metodología adecuada para lograr el razonamiento lógico en los estudiantes?

Tabla No. 14

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	5	0,62	62%
A VECES	3	0,38	38%
NUNCA	0	0,000	0%
TOTAL	8	1,000	100%

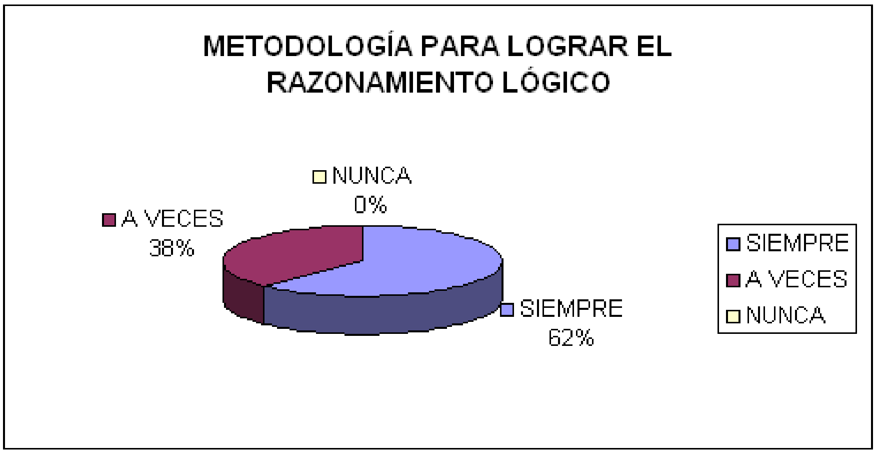


Gráfico No. 14

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los docentes encuestados el 62% considera que aplica una metodología adecuada para lograr el razonamiento lógico en los estudiantes; el 38% opina que a veces.

Con los datos obtenidos concluimos que se logrará un aprendizaje más significativo.

Pregunta No. 5 ¿Considera usted que los estudiantes utilizan razonamiento lógico en los problemas planteados en clase para resolverlos?

Tabla No.15

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0,000	0%
A VECES	2	0,250	25%
NUNCA	6	0,750	75%
TOTAL	8	1,000	100%

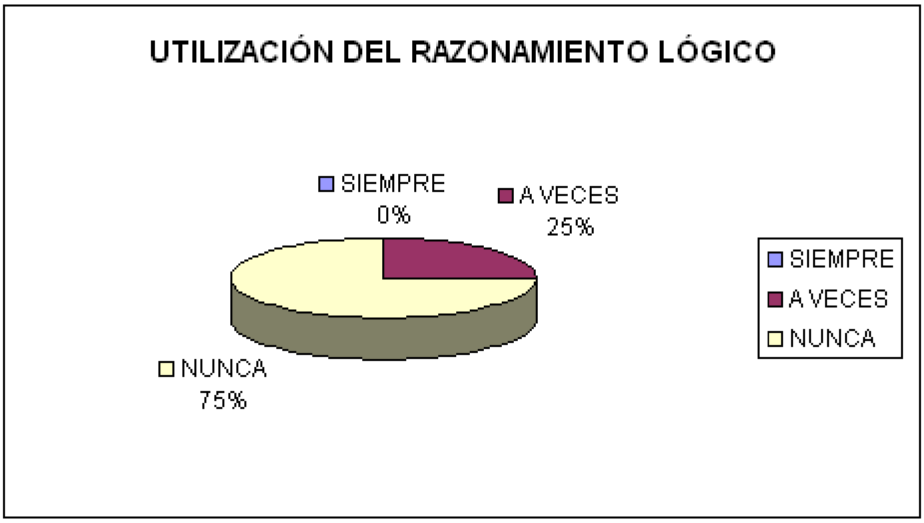


Gráfico No. 15

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 75% consideran que nunca los estudiantes utilizan razonamiento lógico en los problemas planteados en clase para resolverlos; el 25% en cambio opina que a veces solamente.

Se puede concluir que hay motivar al estudiante en el estudio del razonamiento lógico para que le sean más fácil resolver los problemas.

Pregunta No. 6 ¿Considera que el porcentaje de pérdidas de año en matemática se debe al reducido nivel de razonamiento lógico de los estudiantes?

Tabla No.16

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SI	5	0,62	62%
NO	3	0,38	38%
TOTAL	8	1,000	100%

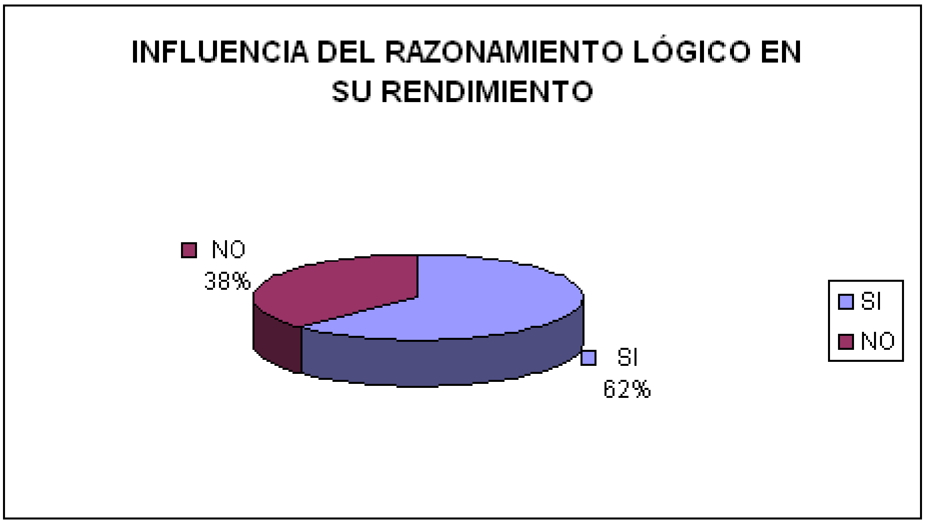


Gráfico No. 16

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De el número de encuestados el 62% cree que las pérdidas de año en matemática se debe al reducido nivel de razonamiento lógico de los estudiantes, el 38% opina en cambio que no.

De estos datos concluimos que es necesario que el estudiante sepa razonar para poder resolver ejercicios matemáticos, comprendan mejor la materia y no tengan problemas de pérdida de años.

Pregunta No. 7 ¿Propicia actividades que motiven el estudio de la matemática mediante el razonamiento lógico?

Tabla No. 17

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	4	0,50	50%
A VECES	4	0,50	50%
NUNCA	0	0,00	0%
TOTAL	8	1,00	100%

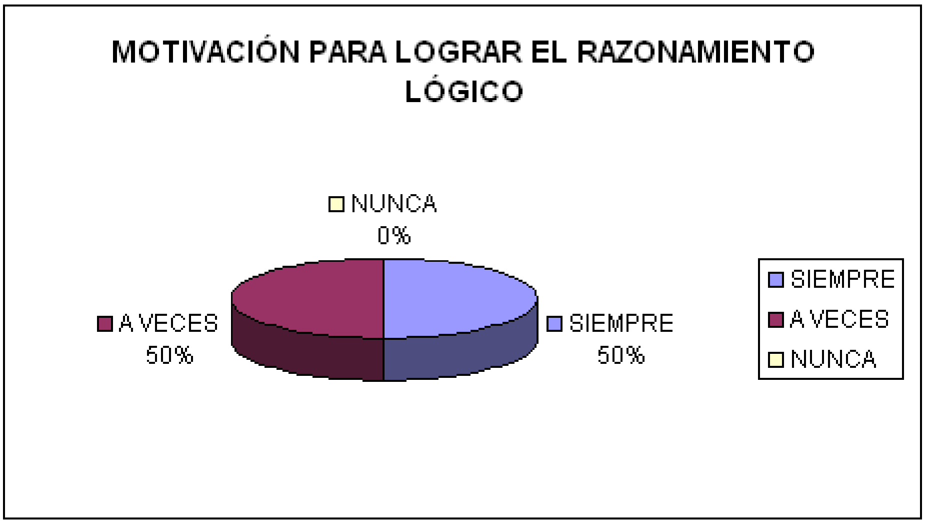


Gráfico No. 17

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los docentes encuestados el 50% indican que siempre propician actividades que motiven el estudio de la matemática, el otro 50% en cambio que solo a veces, logran que todos se motiven es deber del docente. Por lo que es necesario realizar actividades que promuevan la motivación, como un deber permanente del docente.

Pregunta No. 8 ¿Desarrolla ejercicios de razonamiento matemático para mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los maneja dentro del aula de clase?

Tabla No. 18

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	3	0,38	38%
A VECES	5	0,62	62%
NUNCA	0	0,000	0%
TOTAL	8	1,000	100%

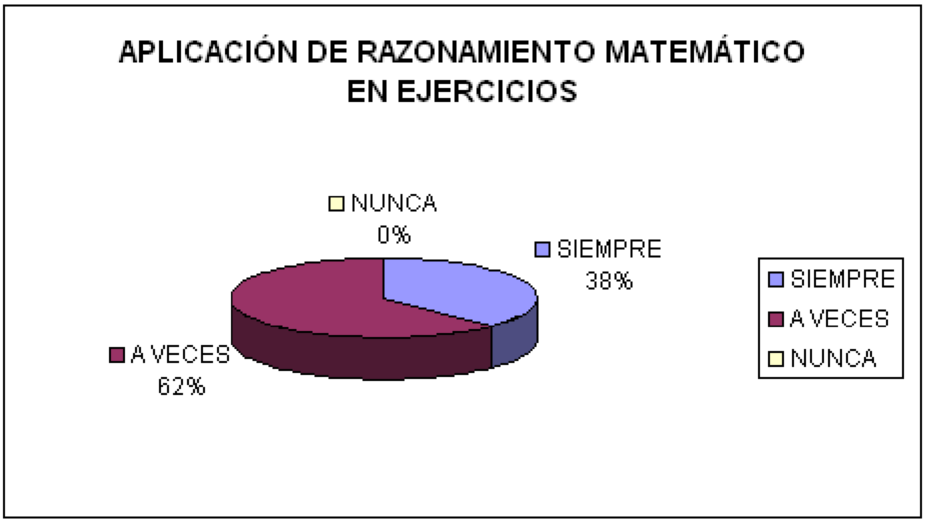


Gráfico No. 18

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los docentes encuestados el 62% indican que a veces desarrollar ejercicios de razonamiento matemático, para mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los maneja dentro del aula clase, el 38% dicen que siempre lo hacen.

Se concluye que siempre se debe desarrollar ejercicios de razonamiento matemático, para, mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y que se debe manejar dentro del aula de clase.

Pregunta No. 9 ¿Considera que el razonamiento lógico matemático mejorará el aprendizaje de la matemática en los estudiantes?

Tabla No. 19

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	7	0,87	87%
A VECES	1	0,13	13%
NUNCA	0	0,00	0%
TOTAL	8	1,00	100%

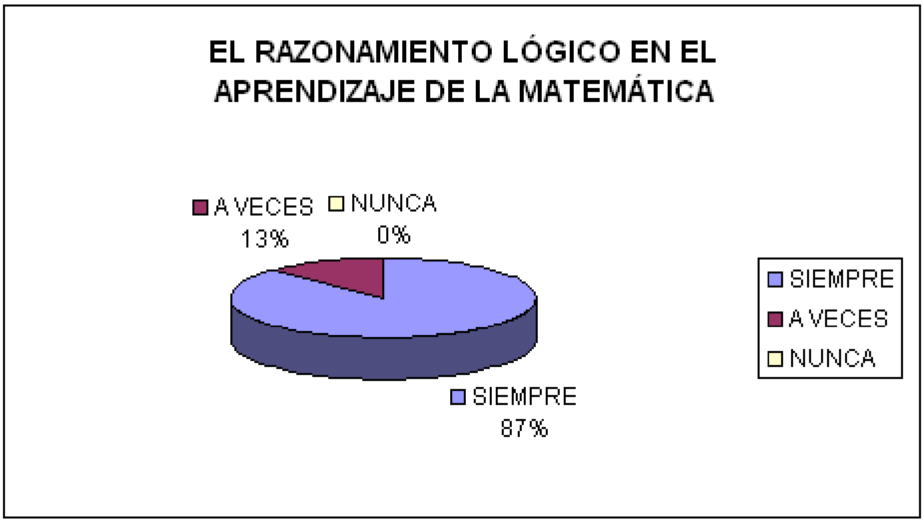


Gráfico No. 19

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

De los docentes encuestados el 87% indican que siempre el razonamiento lógico matemático mejorará el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, el 13% opina que a veces.

Se puede concluir indicando que el razonamiento lógico matemático es necesario, para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, y de ello depende que se optimice su rendimiento.

Pregunta No. 10 ¿Participa activamente en desarrollar actividades que permitan potenciar el pensamiento aplicando la lógica de razonamiento de los estudiantes?

Tabla No. 20

ALTERNATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	0,750	75%
A VECES	2	0,250	25%
NUNCA	0	0,000	0%
TOTAL	8	1,000	100%

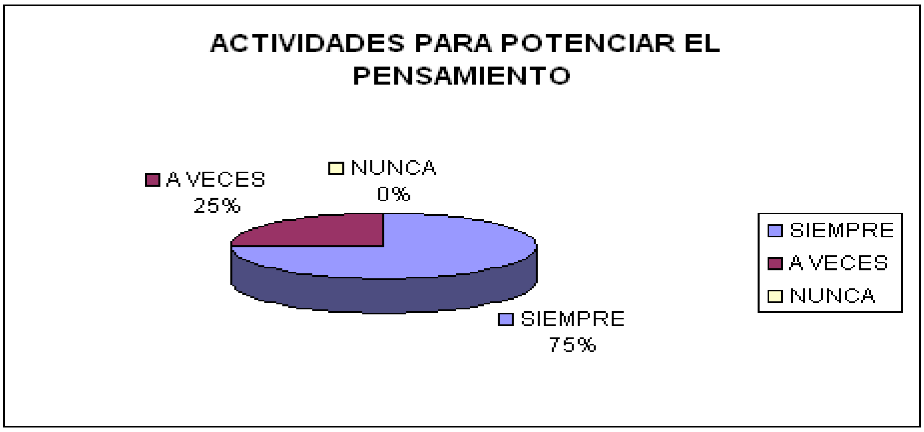


Gráfico No. 20

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Roberto Calderón

Análisis e Interpretación:

Del número de docentes encuestados: el 75% indican que siempre participa en desarrollar actividades que permitan potenciar el pensamiento, aplicando la lógica de razonamiento de los estudiantes y el 25% dicen que a veces.

Es decir, que los docentes si se preocupan por desarrollar el pensamiento lógico en el estudiante.

4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

"La Lógica Matemática es factor fundamental para lograr el Razonamiento Matemático en los estudiantes de segundo año de Bachillerato, Especialidad en Ciencias del colegio Borja 3".

Variable Independiente

La Lógica Matemática

Variable Dependiente

El Razonamiento Matemático

4.2.1.- Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis Nula (H_0): La Lógica Matemática como factor fundamental **NO** logrará el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de segundo año de Bachillerato, especialidad en Ciencias del Colegio Borja 3.

Hipótesis Alterna (H_1): La Lógica Matemática como factor fundamental **SI** logrará el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de segundo año de Bachillerato, especialidad en Ciencias del Colegio Borja 3.

Selección del nivel de significación

Para la verificación hipotética se utilizará el nivel de $\alpha = 0{,}01$

Descripción de la Población

Tomamos como muestra aleatoria el total de la población, de los estudiantes del segundo año de Bachillerato de la Especialidad en Ciencias y docentes del área de Matemática del Colegio Borja 3 de la ciudad de Quito.

Especificación del Estadístico

Se trata de un cuadro de contingencia de 5 filas por 3 columnas con la aplicación de la siguiente fórmula estadística.

$$x^2 = \sum\left[\left(\frac{O-E}{E}\right)^2\right]$$

SIMBOLOGIA:

O: Valores observados

E: Valores esperados

Especificación de las regiones de aceptación y rechazo

Se procede a determinar los grados de libertad considerando que el cuadro tiene 5 filas y 3 columnas por lo tanto serán:

gl= (f-1)(c-1)

gl=(5-1)(3-1)

gl= 8

Por lo tanto con 8 grados de libertad y un nivel de 0,01 la tabla del

X^2t = 20,090

Por tanto si $X^2t \leq X^2c$ se aceptará la H_0 caso contrario se la rechazará.

X^2t: Valor de la tabla

X^2c: Valor calculado

X^2t = 20,090 La gráfica que se presenta son con los datos obtenidos a partir de la tabla del chi cuadrado

Tabla del Chi Cuadrado

gl	P = 0,05	P = 0,01	P = 0,001
1	3,84	6,64	10,83
2	5,99	9,21	13,82
3	7,82	11,35	16,27
4	9,49	13,28	18,47
5	11,07	15,09	20,52
6	12,59	16,81	22,46
7	14,07	18,48	24,32
8	15,51	20,09	26,13
9	16,92	21,67	27,88
10	18,31	23,21	29,59
11	19,68	24,73	31,26
12	21,03	26,22	32,91
13	22,36	27,69	34,53

Tabla No. 21

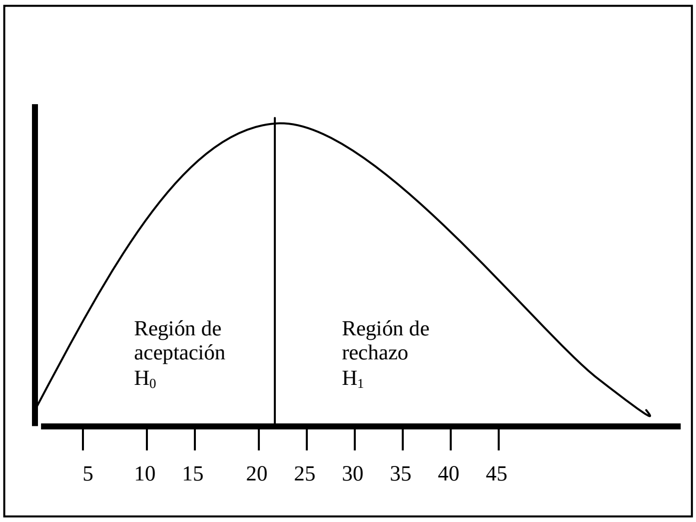


Gráfico No 05

Elaborado por: *Roberto Calderón*

Recolección de datos y cálculos estadísticos

Análisis de Variables

Frecuencias Observadas Estudiantes

Tabla No. 22

	ALTERNATIVAS	CATEGORIAS SIEMPRE	A VECES	NUNCA	SUB TOTAL
1	¿El profesor realiza ejercicios de razonamiento lógico en sus clases de matemática?	17	52	1	70
2	¿Considera usted que la matemática le ayuda a desarrollar el razonamiento?	52	18	0	70
3	¿La clase de matemática le parecería interesante si en ella se realizan juegos matemáticos?	36	31	3	70
6	¿Aplica usted la lógica para resolver ejercicios de razonamiento?	18	47	5	70
7	.¿Cree usted que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos?	42	26	2	70
	SUB TOTAL	165,0	174,0	11,0	350,0

Fuente: *Encuesta*
Elaborado por: *Roberto Calderón*

Frecuencias Esperadas Estudiantes

Tabla No. 23

	ALTERNATIVAS	CATEGORÍAS SIEMPRE	A VECES	NUNCA	SUB TOTAL
1	¿El profesor realiza ejercicios de razonamiento lógico en sus clases de matemática?	33	34	2,2	70
2	¿Considera usted que la matemática le ayuda a desarrollar el razonamiento ?	33	34	2,2	70
3	¿La clase de matemática le parecería interesante si en ella se realizan juegos matemáticos?	33	34	2,2	70
6	¿Aplica usted la lógica para resolver ejercicios de razonamiento?	33	34	2,2	70
7	.¿Cree usted que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos?	33	34	2,2	70
	SUB TOTAL	165	174	11,0	350

Fuente: *Encuesta*
Elaborado por: *Roberto Calderón*

Cálculo Chi-cuadrado de Estudiantes

Tabla No. 24

CUADRO DEL CHI CUADRADO
ESTUDIANTES

O	E	(O-E)	(O-E)/2	(O-E)2/E
17	33	-16,0	256,0	7,7576
52	34,8	17,2	295,8	8,5011
1	2,2	-1,2	1,4	0,6545
52	33	19,0	361,0	10,9394
18	34,8	-16,8	282,2	8,1103
0	2,2	-2,2	4,8	2,2000
36	33	3,0	9,0	0,2727
31	34,8	-3,8	14,4	0,4149
3	2,2	0,8	0,6	0,2909
18	33	-15,0	225,0	6,8182
47	34,8	12,2	148,8	4,2770
5	2,2	2,8	7,8	3,5636
42	33	9,0	81,0	2,4545
26	34,8	-8,8	77,4	2,2253
2	2,2	-0,2	0,0	0,0182
350,0	350			58,4984

Fuente: *Encuesta*
Elaborado por: *Roberto Calderón*

Frecuencias Observadas Docentes

Tabla No. 25		CATEGORÍAS			
ALTERNATIVAS		SIEMPRE	A VECES	NUNCA	SUB TOTAL
1	¿Utiliza la lógica matemática en el razonamiento matemático para el desarrollo de sus clases?	1	2	5	8
2	¿Busca constantemente nuevas formas para desarrollar un nuevo tema aplicando la lógica matemática?	1	6	1	8
5	¿Considera usted que los estudiantes utilizan razonamiento lógico en los problemas planteados en clase para resolverlos?	0	2	6	8
6	¿Considera que el porcentaje de perdidas de año en matemáticas se debe al reducido nivel de razonamiento lógico de los estudiantes?	5	2	1	8
8	¿Desarrolla ejercicios de razonamiento matemático para mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los maneja dentro del aula	1	5	2	8
SUB TOTAL		8	17	15	40

Fuente: *Encuesta*
Elaborado por*: Roberto Calderón*

Frecuencias Esperadas Docentes

Tabla No. 26		CATEGORÍAS			
	ALTERNATIVAS	SIEMPRE	A VECES	NUNCA	SUB TOTAL
1	¿Utiliza la lógica matemática en el razonamiento matemático para el desarrollo de sus clases?	1,6	3,4	3	8
2	¿Busca constantemente nuevas formas para desarrollar un nuevo tema aplicando la lógica matemática?	1,6	3,4	3	8
5	¿Considera usted que los estudiantes utilizan razonamiento lógico en los problemas planteados en clase para resolverlos?	1,6	3,4	3	8
6	¿Considera que el porcentaje de perdidas de año en matemáticas se debe al reducido nivel de razonamiento lógico de los estudiantes?	1,6	3,4	3	8
8	¿Desarrolla ejercicios de razonamiento matemático para mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los maneja dentro del aula	1,6	3,4	3	8
	SUB TOTAL	8,0	17,0	15	40

Fuente: *Encuesta*
Elaborado por: *Roberto Calderón*

Cálculo Chi-cuadrado Docentes

CUADRO DE CHI CUADRADO
DOCENTES
(Tabla No.27)

O	E	(O-E)	(O-E)2	(O-E)2/E
1	1,6	-0,6	0,4	0,2250
2	3,4	-1,4	2,0	0,5765
5	3	2,0	4,0	1,3333
1	1,6	-0,6	0,4	0,2250
6	3,4	2,6	6,8	1,9882
1	3	-2,0	4,0	1,3333
0	1,6	-1,6	2,6	1,6000
2	3,4	-1,4	2,0	0,5765
6	3	3,0	9,0	3,0000
5	1,6	3,4	11,6	7,2250
2	3,4	-1,4	2,0	0,5765
1	3	-2,0	4,0	1,3333
1	1,6	-0,6	0,4	0,2250
5	3,4	1,6	2,6	0,7529
2	3	-1,0	1,0	0,3333
40,0	40			21,3039

Fuente: *Cuestionario*
Elaborado por: *Roberto Calderón*

4.3. DECISIÓN

Con 8gl con un nivel de 0,01 se toma como referencia el valor de la tabla **X^2t = 20,090,** para tomar la decisión.

Con **X^2c= 58,4984** en el caso de los estudiantes y el **21,3039** en el caso de los docentes de acuerdo a las regiones planteadas los últimos valores son mayores que el primero y se hallan por lo tanto en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice:

La Lógica Matemática como factor fundamental **SI** logrará el Razonamiento Matemático en los Estudiantes de segundo año de Bachillerato, especialidad en Ciencias del Colegio Borja 3.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La posible solución a esta problemática será enseñar y aprender la Matemática desde un enfoque educativo que trabaje los siguientes aspectos:

1. El empleo de la Lógica Matemática y del Razonamiento Matemático, son herramientas primordiales en la Matemática ya que, de ello depende que los estudiantes puedan resolver problemas.

2. Es necesario realizar una propuesta que ayude a potencializar el Razonamiento Lógico en la Matemática.

3. En el desarrollo de los temas de Matemática se presentan dificultades, se debe a una serie de factores, entre estos se puede destacar la monopolización de actividades del docente, quien es el principal actor del proceso quedando de lado el estudiante.

4. El proceso de aprendizaje se desarrolla dentro de una corriente pedagógica tradicionalista, apunta muy poco por cambios que ayuden al estudiante al razonamiento lógico, se aferra a actividades que no despiertan interés en el estudiante.

5. El docente no tiene como prioridad el proporcionar al estudiante recursos didácticos que permitan viabilizar el aprendizaje, particular que

evidentemente no permite un efectivo desempeño en el tratamiento de la Matemática.

6. **Todos los encuestados coinciden que la utilización de la Lógica Matemática en forma oportuna y eficaz, ayudará a optimizar el aprendizaje de la Matemática**.

5.2. RECOMENDACIONES

1. En el aula deben predominar acciones tendientes a fortalecer el Razonamiento Matemático, el estudiante debe ser quien construya el conocimiento denotando una actividad productiva en equipo, conociendo y utilizando la Lógica Matemática que permitan su óptimo desarrollo volitivo, afectivo, cognoscitivo y psicomotriz.

2. El empleo de la Lógica Matemática por parte del docente debe ser permanente, y convertirse en una prioridad, para que el proceso enseñanza – aprendizaje se desarrolle óptimamente.

3. **Proponer que los contenidos en cada curso tengan relación con la aplicación de la lógica encaminada hacia el Razonamiento Matemático para que el estudiante desarrolle sus potencialidades.**

4. **Beneficiar tanto a lo estudiantes como a los docentes el uso de la propuesta para que puedan poner en práctica y les sirva en la vida cotidiana.**

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

Título:

Guía didáctica de Lógica Matemática, aplicando el Razonamiento Matemático orientado a mejorar el aprendizaje de la Matemática, en los estudiantes del segundo año de Bachillerato en Ciencias del Colegio Borja 3.

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la Matemática no solo se trata de practicar ejercicios de cálculo, sino también se requieren destrezas de Razonamiento Lógico – Matemático, por lo que necesitan adquirir las herramientas necesarias para enfrentar con éxito, las exigencias del nuevo concepto de aprendizaje y poder solucionar problemas de la vida diaria que mejor con la Lógica Matemática.

Con el propósito de mejorar la educación de una memorística y mecanizada, a una razonada y lógica, se plantea la tarea de realizar una guía didáctica, orientada a mejorar el aprendizaje de la matemática; como una herramienta orientada a guiar a los profesores del área y a los estudiantes de manera que estimule su Razonamiento Matemático aplicando la Lógica Matemática en el desarrollo de su pensamiento.

Las diferentes técnicas de este módulo, ayudarán con diversidad de ejercicios de Lógica Matemática a ejercitar un proceso metodológico que permitirá asimilar contenidos, desarrollar destrezas, habilidades, competencias con una adecuada motivación para aprender.

Es decir apropiarse de un proceso de aprendizaje que permita crear y producir holísticamente nuevos conocimientos.

6.3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta guía radica especialmente en la preocupación de fomentar estudiantes competitivos, participativos, que trabajen en equipo, que estén abiertos a discusiones, a saber escuchar, ser receptivos a las ideas de otros, a que tengan criterio propio a que puedan desarrollar su potencia, mediante el Razonamiento Lógico.

Es nuestro deber como docentes fomentar en los estudiantes el aprendizaje de la Lógica Matemática aplicando el Razonamiento Lógico, de ahí la necesidad de realizar esta guía.

Es importante que el estudiante esté dispuesto a aplicar el Razonamiento Matemático, ya que poco a poco mejorará su agilidad mental y su forma de razonar. Los beneficiados serán los estudiantes ya que serán capaces de solucionar con coherencia los problemas matemáticos y de la vida diaria; también los maestros por cuanto se facilita la enseñanza en el desarrollo de su clase.

Con ello se logrará que el estudiante no le vea a la Matemática como una dificultad sino más bien como una oportunidad para mejorar su aprendizaje, obviamente mejorará la relación entre el maestro de Matemática y el estudiante.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar una guía didáctica de Lógica Matemática aplicando el Razonamiento Matemático orientado a mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del segundo año de Bachillerato en Ciencias del Colegio Borja 3.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Superar las dificultades del razonamiento que se presentan en la asignatura de Matemática, a través de la resolución de ejercicios y problemas de Lógica Matemática.

- Motivar a los docentes para que efectúen sus clases utilizando como punto de partida a la Lógica Matemática.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

- La propuesta es factible de realizarse ya que se cuenta con la predisposición de los profesores y autoridades del plantel.
- Existe la bibliografía y recursos humanos para la elaboración de la propuesta.
- Éste trabajo será de utilidad para mejorar el tratamiento de la enseñanza de la matemática y así mejorar el nivel académico de los estudiantes.
- Este proyecto servirá de apoyo para los estudiantes y profesores del plantel y de otras instituciones con similares características.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

Aprovechando el lugar privilegiado que tiene la Matemática para desarrollar aspectos del pensamiento lógico, y sumado a que ésta, es una de las áreas donde más se necesita que los estudiantes razonen utilizando la Lógica, se decidió trabajar con el Razonamiento Matemático como eje central para el diseño y desarrollo de las situaciones de aprendizaje que hacen parte de la metodología de esta propuesta el cual brinda condiciones aptas para desarrollar y potenciar el pensamiento lógico y matemático, contribuyendo a la solución de situaciones problema que se presentan en otras disciplinas y áreas curriculares

6.7. METODOLOGÍA (MODELO OPERATIVO)

Con base a los resultados obtenidos en el diagnóstico, se determinaran aspectos críticos y posibles soluciones relacionadas con el estudio de la importancia de la Lógica Matemática en la aplicación del Razonamiento Matemático, orientado a mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del segundo año de Bachillerato en Ciencias del Colegio Particular Borja 3.

La propuesta constituye una guía, dirigida al docente y al estudiante sobre estrategias alternativas de aprendizaje y algunas aplicaciones prácticas con recursos y materiales del medio, sobre temas seleccionados de los contenidos de segundo año de bachillerato y está estructurada de la siguiente manera:

Justificación e importancia.
Objetivos.
Guía didáctica organizada a base de talleres.
La organización y estructura de la guía.
La fundamentación teórica.
El desarrollo metodológico.
Las aplicaciones desarrolladas para el alumno.

Metodología: La metodología que se utilizará en todas las unidades están estructuradas principalmente con:

- Métodos inductivo - deductivo, mixto, heurístico y solución de problemas.
- Estrategias de trabajo grupal e individual.
- Técnicas para el desarrollo del pensamiento lógico.
- Técnicas audiovisuales, escritas y verbales

Recursos: los recursos a usarse serán:

- Pizarrón
- Proyector de imágenes
- Hojas de resúmenes
- Lectura
- Carteles
- Computadora
- Libros de consulta
- Maquetas
- Crucigramas
- Mapas conceptuales
- Organizadores gráficos
- Juegos matemáticos

Descripción de la propuesta

La propuesta consta de las siguientes unidades:

Unidad I.- Sugerencias prácticas para el estudio de la Matemática.

Unidad II.- Lógica Matemática.

Unidad III.- Razonamiento Lógico Matemático.

Unidad IV.- Sucesiones y series lógicas.

UNIDAD EDUCATIVA BORJA No 3

"CAVANIS"

GUÍA DIDÁCTICA DE LÓGICA MATEMÁTICA APLICANDO EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO ORIENTADO A MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS

AUTOR: *Lcdo. Roberto Calderón*

Ambato - Ecuador

2010

Unidad I.- Sugerencias prácticas para el estudio de la Matemática

Llamamos a la Matemática "Ciencias Exactas" porque su estudio y aprendizaje exigen precisión, orden, rigor, claridad, método y perfecta conexión con los contenidos anteriores en los que se apoya, desde los que parte y a los cuales hay que hacer referencia sin cesar. Luego, la primera gran ley psicopedagógica para el estudio de la matemática seria:

"Antes de explicar o de intentar aprender unos contenidos matemáticos, cerciórate de que dominas bien, sabes y comprendes los contenidos previos." Esto nos lleva a la conclusión de que en la Matemática, la comprensión lo es casi todo, pero a ésta sólo se accede por la vía de la reflexión, y ésta trabaja sobre unos datos que hay que conocer en profundidad.

Ejemplos prácticos

1. "Vísteme despacio, que tengo prisa." Las prisas son siempre malas consejeras en materia de Matemática. Para que todo quede perfectamente comprendido, tanto la enseñanza como el aprendizaje de esta materia han de ser lentos. Son los estudiantes quienes marcan el ritmo, no el profesor, y esos profesores que siguen de forma implacable un programa obran neciamente, explican cada día un tema y no se preocupan de averiguar si la gran mayoría de sus alumnos ha comprendido y asimilado las explicaciones y los conceptos más importantes del mismo.

2. Hay que volver a explicar, sin cansarse, hacer más ejercicios en la pizarra, idear nuevas formas expositivas y echar mano de otros recursos didácticos. Casi siempre, un gráfico, un dibujo, un diagrama o un esquema permiten hacer más comprensible al estudiante una explicación oral o escrita de un pensamiento abstracto al que sólo acceden los más citados.

Lo abstracto se puede hacer más simple a cualquier estudiante mediante dibujos sencillos que estimulen la intuición, y esquemas y diagramas que permiten captar en síntesis toda una exposición oral, etc.

La Matemática, abstracta por naturaleza, constituye una materia que debe ser interpretada para hacerla entendible en términos concretos. Así pues, el lápiz y el papel siempre deben estar a mano para escribir fórmulas, "dibujar", hacer problemas, esquematizar teoremas o teorías... En definitiva, hacer todo lo posible para que su estudio no quede precisamente en la abstracción y para que accedamos a su total comprensión.

3. "Ladrillo a ladrillo, eslabón a eslabón”. Un edificio o un muro se construyen "ladrillo a ladrillo". La consistencia viene dada por el hecho de que no hay ladrillo ni piedra que no tenga una importancia decisiva para que toda la pared o el muro sea plenamente consistente. Lo mismo sucede en Matemática; es decir, cada contenido es necesario para comprender y estudiar lo que antecede y lo que sigue, igual que los eslabones de una cadena, por lo que la debilidad de uno de los eslabones puede significar la catástrofe. Por eso, no me cansaré de repetir a profesores y alumnos la necesidad de comprobar constantemente y asegurarse de que lo aprendido está bien asimilado junto a los conocimientos ya preexistentes.

4. Verbaliza lo que estás estudiando, es decir, ve diciéndote a ti mismo lo que haces, las operaciones que estás efectuando. Ejercítate de viva voz y con ejemplos en aclarar tus propias explicaciones.

Haz de profesor de otros compañeros que tengan dificultades en esta materia y, si logras que te entiendan, tendrás la señal más clara de que tú lo has aprendido a la perfección.

5. Entrénate en manejar conceptos universales o leyes si deseas moverte como pez en el agua en la Matemática. En esta ciencia, apenas es posible dar un paso sin la abstracción y la generalización de conceptos. Como ya he dicho, la reflexión es la base del estudio en esta materia, en la que lo fundamental es pensar de manera ordenada, con Lógica, punto por punto. En esta materia la memoria no es suficiente, como lo pueda ser en otras.

6. Estudia siempre Matemática en tus mejores momentos de estado físico, intelectual y psíquico. Nunca debes estudiar Matemática con prisa, cansancio, después de comer o de la gimnasia, bajo la influencia de temores y preocupaciones, o

dominado por la ira o deprimido, porque requiere un estado especial de lucidez mental y descanso físico.

7. Automatismos y operaciones de base. Tienes que estar totalmente familiarizado con los signos y los símbolos convencionales de todo tipo, tablas, fórmulas matemáticas, procedimientos u operaciones de base que te servirán para ir avanzando en el aprendizaje de otros nuevos.

La Resolución de Problemas

a) Lee con atención la parte teórica en que se fundamenta el ejercicio o problema que pretendes resolver.

b) Reflexiona sobre cada uno de los términos. Aprecia en su justo valor cada dato en sí mismo y en relación con los demás.

c) Vuelve de nuevo a los principios teóricos y trata de establecer conexiones entre lo que se te pide en el problema y lo que te ofrecen los datos de que dispones.

d) Plantea de manera ordenada los pasos que vas a seguir para obtener los resultados que se te piden y comienza a efectuar las operaciones con claridad, orden, precisión y perfecta interacción y concatenación entre las operaciones que realices.

e) Imagínate que el problema o el ejercicio se lo explicas a un compañero que ha suspendido matemática. Explícate a ti mismo de forma clara y comprensible cuanto has hecho, cómo lo has hecho y por qué has efectuado cada operación.

f) Escribe con toda claridad la solución, tratando de hacer bien patente que es la consecuencia lógica de la adecuada interpretación de los datos que se daban en el planteamiento.

Técnica de aprendizajes basados en problemas (abp)

Un problema es una pregunta que contiene, de una u otra manera, un conjunto de datos a partir de los cuales se trata de hallar una respuesta (solución).

Resolver un problema es encontrar los procedimientos y/o alternativas apropiadas, para "pasar" de lo que se conoce a lo que se desea conocer.

Proceso

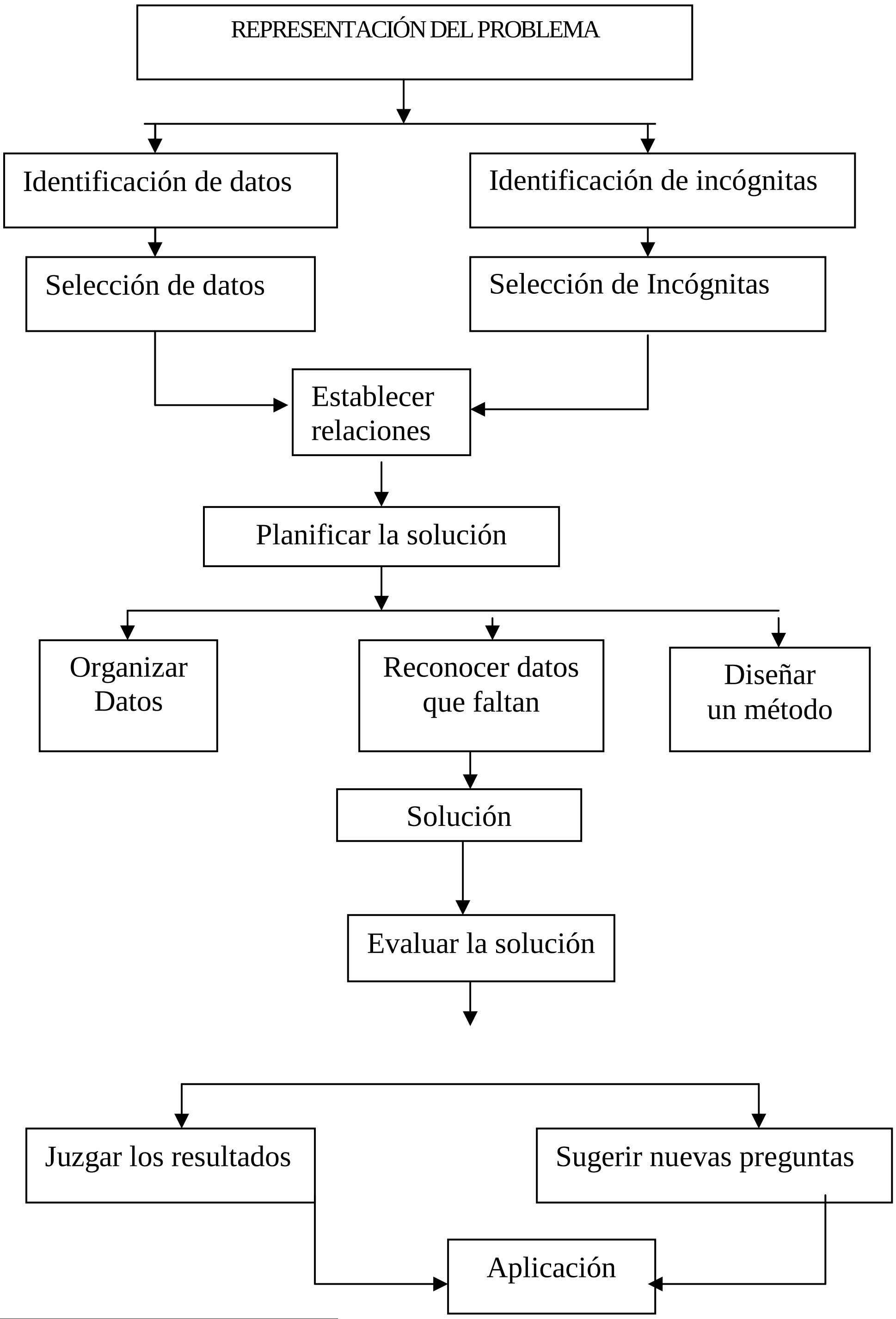
De acuerdo con Lejter (1990), se sugiere tomar en cuenta los siguientes pasos:

1. Representación del problema mediante la identificación y simbolización de datos e incógnitas.
2. Establecer relaciones entre datos e incógnitas.
3. Planificar la solución (organizar datos, reconocer datos que faltan, diseñar un procedimiento.).
4. Solución del problema, mediante el desarrollo del procedimiento adecuado.
5. Evaluar la solución (juzgar la validez de los resultados obtenidos, sugerir nuevas preguntas).

Aplicación.

A más del proceso general, indicado anteriormente, es conveniente recordar las siguientes "habilidades" a la hora de resolver problemas:

1. Invierta el problema a fin de encontrar diferentes formas de solución (parta de la respuesta).
2. Reconozca el papel importante de la persistencia (no se dé por vencido).
3. Utilice una representación de calidad (gráficos, diagramas, matrices, tablas, etc.).
4. Analice problemas similares para encontrar la mejor forma de resolverlo. El esquema básico para resolver problemas es:



Cuadro No. 03
Elaboración: *Lejter (1990)*

Sugerencias (ideas que se proponen para su estudio y aplicación)

Adapte el problema a las necesidades específicas.

Parta de resultados obtenidos en investigaciones.

Utilice bibliografía y elementos apropiados.

Tome en cuenta las características personales del alumno.

Divida el problema en subproblemas que se resuelven sucesivamente, etc.

Unidad II.- La Lógica Matemática.

La idea principal de este trabajo es que el alumno aprenda el concepto de proposición, la forma en que se pueden formar proposiciones compuestas usando los conectores lógicos, representar enunciados por medio de simbología lógica, conocer los conceptos de tautología, equivalencia lógica, regla de inferencia.

Realizar demostraciones de teoremas por medio del método directo y contradicción. Pero con problemas que le sean familiares e interesantes. Se trata de que en cada uno de los subtemas participe proponiendo sus propios ejemplo y que sobre todo al final de la unidad él tenga la habilidad, confianza e iniciativa para inferir posibles soluciones.

Dependiendo del área de interés al estudiante puede transportar dichos conocimientos, de tal manera que le auxilien para entender y resolver otro tipo de problemas. En el caso de computación cada línea de un programa se obtiene inconscientemente aplicando una regla de inferencia y por lo tanto cada instrucción tiene su orden en que debe de ir colocada, si se cambia esa línea seguramente el resultado ya no será igual. Pero hay tantas formas de resolver un problema por medio de un programa como alumnos distintos tenga un maestro.

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 pueda realizar los relacionamientos entre las distintas proposiciones, esto permite crear nuevas formas de resolver problemas en distintas ramas: Matemática, 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. Cada vez que realizamos una actividad empleamos la lógica para realizarla, quizá algunos realicen dicha actividad por caminos más corto, 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.

Proposición

Son frases o expresiones en las que se declara algo y por ende podemos asignar un valor de verdad ya sea este verdadero o falso. A las proposiciones se denota generalmente con las letras p, q, r,…, etc.

Una proposición es una oración que tiene sentido afirmar que es verdadera o falsa, pero no las dos posibilidades a la vez. Es decir los valores de verdad pueden ser:

$$\mathcal{V}(p): V$$

$$\mathcal{V}(p): F$$

Tabla de valores de verdad

Una tabla de valores de verdad, o tabla de verdad, es una tabla que despliega el valor de verdad de una proposición compuesta, para cada combinación de valores de verdad que se pueda asignar a sus componentes.

p	**q**
V	**V**
V	**F**
F	**V**
F	**F**

Operaciones Lógicas

Negación (~ ; no)

El valor de verdad de la negación cumple con la siguiente propiedad fundamental: Si el valor de verdad de la proposición **p** es verdadero entonces el valor de verdad de **~p** es falso; de la misma manera si el valor de verdad **p** es falso, entonces **~p** es verdadero.

En general, el valor de verdad de la negación de una proposición es siempre, el valor contrario al de la proposición inicial

La <u>tabla valores de verdad</u> de la negación es la siguiente:

p	**~p**
V	F
F	V

Conjunción (*$\wedge$; y)*

El valor de verdad de la proposición compuesta para la conjunción (p $\wedge$ q) es verdadero, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples son verdaderos; es falso para las demás combinaciones.

La tabla de valores de verdad de la conjunción es la siguiente:

p	**q**	**p $\wedge$ q**
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disyunción Inclusiva *($\vee$; y/o)*

El valor de verdad de la proposición compuesta para la disyunción inclusiva (**p $\vee$ q**) es falsa, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples son falsas; es verdadera para las demás combinaciones**;** es decir, la disyunción inclusiva significa lo uno, lo otro, o ambas cosas.

La tabla de valores de verdad de la disyunción inclusiva es la siguiente:

p	**q**	**p ∨ q**
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Disyunción Exclusiva *(⩒; o)*

El valor de verdad de la proposición compuesta para la disyunción exclusiva (**p ⩒ q**) es falsa, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples tienen el mismo valor de verdad; es verdadera para las demás combinaciones**;** es decir, la disyunción exclusiva significa lo uno, lo otro, pero no ambas cosas.

La tabla de valores de verdad de la disyunción exclusiva es la siguiente:

p	**q**	**p ⩒ q**
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional *(⇒ ; Si… entonces…)*

El valor de verdad de la proposición compuesta para el condicional **p ⇒q** es falsa, cuando el valor de verdad de la primera proposición simple es verdadero y la segunda es falsa; es verdadera para las demás combinaciones.

La tabla de valores de verdad de la condicional es la siguiente:

p	**q**	**p ⇒q**
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

***Bicondicional** (⇔ ; …si y sólo si …)*

El valor de verdad de la proposición compuesta para el bicondicional **p ⇔ q** es verdadero, cuando los valores de verdad de las proposiciones simples tienen el mismo valor de verdad; es falso para las demás combinaciones**;**

La tabla valores de verdad del bicondicional es la siguiente:

p	**q**	**p ⇔ q**
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Contingencia o Verdad Indeterminada

Se llama contingencia o verdad indeterminada a la proposición compuesta cuyos valores de verdad en la columna solución son verdaderos y falsos.

Leyes del algebra de proposiciones

Tautología o verdad lógica

Se llama tautología o verdad lógica a la proposición compuesta cuyos valores de verdad en la columna solución son todos verdaderos.

Se entiende también por proposición tautológica o tautología, aquella proposición que en todos los casos posibles de su tabla de verdad su valor siempre es verdadero.

Antitautología o Contradicción

Se llama antitautología, falsedad o contradicción lógica a la proposición compuesta, cuyos valores de verdad en la columna solución son todos falsos.

Se entiende por proposición contradictoria o contradicción, aquella proposición que en todos los casos posibles de su tabla de verdad su valor siempre es falso.

Dicho de otra forma, su valor falso F no depende de los valores de verdad de las proposiciones que la forman, sino de la forma en que están establecidas las relaciones de unas con otras.

No	NOMBRE	CONJUNCION ($\wedge$)	DISYUNCION ($\vee$)
1	Idempotencia	$p \wedge p \Leftrightarrow p$	$p \vee p \Leftrightarrow p$
2	Conmutativa	$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$	$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$
3	Asociativa	$(p \wedge q) \wedge r \Leftrightarrow p \wedge (q \wedge r)$	$(p \vee q) \vee r \Leftrightarrow p \vee (q \vee r)$
4	Distributiva	$p \wedge (q \vee r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	$p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r$
5	Identidad	$p \wedge V \Leftrightarrow p$ $p \wedge F \Leftrightarrow F$	$p \vee V \Leftrightarrow V$ $p \vee F \Leftrightarrow p$
6	Complemento	$p \wedge \sim p \Leftrightarrow F$ $\sim(\sim p) \Leftrightarrow p$	$p \vee \sim p \Leftrightarrow V$ $\sim V \Leftrightarrow F$ $\sim F \Leftrightarrow V$
7	Morgan	$\sim(p \wedge q) \Leftrightarrow \sim p \vee \sim q$	$\sim(p \vee q) \Leftrightarrow \sim p \wedge \sim q$
8	Absorción	$p \wedge (p \vee q) \Leftrightarrow p$	$p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$
9	Definiciones	$p \Rightarrow q \Leftrightarrow \sim p \vee q$ $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)$	
10	Otras equivalencias importantes	$p \Rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \vee \sim p$ $\sim(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \sim q$ $(p \Leftrightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge q) \wedge (\sim p \wedge \sim q)$ $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \Leftrightarrow (p \wedge q) \Rightarrow r$	

Cuadro N. 04
Autor: Roberto Calderón

ı frases que permiten convertir a una función o forma proposicional en proposición verdadera o falsa. Los principales son los siguientes:

Cuantificador universal:- Su símbolo es "$\forall$" que se lee "para todo" o también "para cada" que equivale decir que todos los elementos de un conjunto hacen verdadera a una función proposicional.

A una función proposicional P_x se puede transformar en la proposición $(\forall_x)(P_x)$ que se lee: "para todo x, P_x "

Ejemplo: $\forall_{x \in R}$: $x^2 \geq 0$. Lo cual es verdadero pues todo número elevado al cuadrado es positivo o cero.

Cuantificador existencial:- Su símbolo es "$\exists$" que se lee "existe al menos un", o también "para algún" que equivale decir que existe el menos un elemento de un conjunto hacen verdadera a una función proposicional.

A una función proposicional P_x se puede transformar en la proposición $(\exists_x)(P_x)$ que se lee: "existe al menos un x, tal que P_x "

Ejemplo: $\forall_{x \in R}$: $x^2+1=5$. Lo cual es verdadero para $x = 2 \quad \vee \ x = -2$.

Cuantificador particular o singular:- Su símbolo es "$\exists!$" que se lee "existe un único elemento" que equivale decir que existe solo un elemento de un conjunto hacen verdadera a una función proposicional.

A una función proposicional P_x se puede transformar en la proposición $(\exists!_x)(P_x)$ que se lee: "existe un único x, tal que P_x "
Ejemplo: $\exists!_{x \in R}$: $x^2+1=5$. Lo cual es falso, pues se cumple para $x = 2 \quad \vee \ x = -2$.

Cuando se tiene proposiciones en dos variables $P_{(x,y)}$, se tiene las siguientes proposiciones:

PROPOSICION	SE LEE
$(\forall_{x})(\forall_{y})(P_{x,y})$	Cada x se relaciona con cada y
$(\exists_{x})(\exists_{y})(P_{x,y})$	Algunos x se relaciona con algún y
$(\exists_{x})(\forall_{y})(P_{x,y})$	Algunos x se relaciona con todo y
$(\forall_{x})(\exists_{y})(P_{x,y})$	Cada x se relaciona con algún y

Negación de cuantificadores.- Se tiene las siguientes:

AFIRMACIÓN	NEGACIÓN
$(\forall_{x})(P_{x})$	$(\exists_{x})(\sim P_{x})$
$(\exists_{x})(P_{x})$	$(\forall_{x})(\sim P_{x})$
$(\exists_{x})(\forall_{y})(P_{x,y})$	$(\forall_{x})(\exists_{y})(\sim P_{x,y})$
$(\forall_{x})(\exists_{y})(P_{x,y})$	$(\exists_{x})(\forall_{y})(\sim P_{x,y})$

Métodos de demostración

En la demostración de teoremas y proposiciones que se presentan en el álgebra y en el análisis se aplican ordenadamente los pasos lógicos, agotando todas las premisas (antecedentes o hipótesis) para verificar la conclusión (consecuente o tesis). Los cuales enunciamos a continuación:

Método directo.

En la tabla de verdad $p \Rightarrow q$. Si p es falso, la proposición $p \Rightarrow q$ es válida cualquiera que sea el valor de q, entonces no se tendrá nada que demostrar, es decir que interesan los casos de antecedente verdadero.

Si a partir de la verdad de p o de un conjunto de premisas de la forma

$$(p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \Rightarrow q$$

Se deduce la verdad de la conclusión de q, por lo tanto se ha utilizado una demostración por el método directo.

Ejemplo:

Demostrar $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow \sim (p \vee \sim q)$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow \sim p \wedge (p \vee q)$	Conmutativa
2. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow (\sim p \wedge p) \vee (\sim p \wedge q)$	Distributiva
3. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow F \vee (\sim p \wedge q)$	Conmutativa
4. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow (\sim p \wedge q) \vee F$	Conmutativa
5. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow \sim p \wedge q$	Identidad
6. $(p \vee q) \wedge \sim p \Leftrightarrow \sim (p \vee \sim q)$	Morgan

Método indirecto.

A esta forma de demostración también se denomina, demostración por contradicción o por reducción al absurdo, este método consiste en negar la conclusión q y considerarla como una premisa, y a una de las premisas $p_1, p_2, \ldots p_n$, negarlas digamos a p_1 y construir el siguiente argumento lógico.

$$((\sim q) \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n)) \Rightarrow \sim p_1$$

Ahora probaremos que el argumento q es equivalente al argumento lógico p

$$\begin{aligned} ((\sim q) \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \Rightarrow \sim p_1 &\Leftrightarrow \sim (\sim q \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \vee \sim p_1 \\ &\Leftrightarrow (q \wedge \sim p_2 \wedge \ldots \wedge \sim p_n) \vee \sim p_1 \\ &\Leftrightarrow (\sim p_1 \vee \sim p_2 \vee \ldots \vee \sim p_n) \vee q \\ &\Leftrightarrow \sim (p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \vee q \\ &\Leftrightarrow (p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \Rightarrow q \end{aligned}$$

Ejemplo:

Por el método indirecto comprobar la validez a la inferencia lógica siguiente:
$[\sim p \wedge (p \vee q)] \Rightarrow q$

Solución:

Negamos la conclusión q y consideramos como premisa, luego negaremos a la premisa ~p y considerar como conclusión.

$$
\begin{aligned}
[\sim p \wedge (p \vee q)] \Rightarrow q \quad & \Leftrightarrow \sim[(\sim q) \wedge (p \vee q)] \vee p \\
& \Leftrightarrow [q \vee \sim (p \vee q)] \vee p \\
& \Leftrightarrow (p \vee q) \vee \sim (p \vee q) \\
& \Leftrightarrow V
\end{aligned}
$$

Es tautología

Demostraciones y Ejercicios de aplicación:

Demostrar mediante tablas de verdad que las proposiciones compuestas son válidas

1. $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$

p	**q**	$p \Rightarrow q$	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
V	V	V	F	V	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	V	V	V
F	F	V	V	V	V

Como el valor de verdad de la proposición compuesta es una tautología por tanto es válido.

2. $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$

p	**q**	$p \Leftrightarrow q$	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$	$p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
V	V	V	V	V	V	V
V	F	F	F	V	F	V
F	V	F	V	F	F	V
F	F	V	V	V	V	V

Como el valor de verdad de la proposición compuesta es una tautología entonces tiene validez.

Demostrar $\sim(\sim p \wedge \sim q) \equiv p \vee q$

Proposiciones	**Razones**
1. $\sim(\sim p \wedge \sim q) \equiv \sim(\sim p) \vee \sim(\sim q)$	Morgan
2. $\sim(\sim p \wedge \sim q) \equiv p \vee q$	Complemento

Demostrar $(p \vee \sim q) \vee (\sim r \vee p) \equiv p \vee \sim(q \vee r)$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \vee \sim q) \wedge (\sim r \vee p) \equiv (p \vee \sim q) \wedge (p \vee \sim r)$	Conmutativa
2. $(p \vee \sim q) \wedge (\sim r \vee p) \equiv p \vee (\sim q \wedge \sim r)$	Distributiva
3. $(p \vee \sim q) \wedge (\sim r \vee p) \equiv p \vee \sim(q \wedge r)$	Morgan

Demostrar $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p \vee (q \wedge \sim q)$	Distributiva
2. $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p \vee F$	Complemento
3. $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p$	Identidad

Demostrar $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge r$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \equiv (r \wedge p) \vee (r \wedge q)$	Conmutativa
2. $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \equiv r \wedge (p \vee q)$	Distributiva
3. $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge r$	Conmutativa

Demostrar $(p \wedge q) \vee r \equiv (p \vee r) \wedge (q \vee r)$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \wedge q) \vee r \equiv r \vee (p \wedge q)$	Conmutativa
2. $(p \wedge q) \vee r \equiv (r \vee p) \wedge (r \vee q)$	Distributiva
3. $(p \wedge q) \vee r \equiv (p \vee r) \wedge (q \vee r)$	Conmutativa

Demostrar $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge q$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge (p \vee q)$	Conmutativa
2. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv [(\sim p) \wedge p] \vee [(\sim p) \wedge q]$	Distributiva
3. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv [p \wedge (\sim p)] \vee [(\sim p) \wedge q]$	Conmutativa
4. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv F \vee [(\sim p) \wedge q]$	Complemento
5. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv [F \vee (\sim p)] \wedge (F \vee q)$	Conmutativa

6. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv [F \vee (\sim p)] \wedge (q \vee F)$	Distributiva
7. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv [F \vee (\sim p)] \wedge q$	Conmutativa
8. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv q \wedge [F \vee (\sim p)]$	Identidad
9. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (q \wedge F) \vee (q \wedge (\sim p)$	Distributiva
10. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv F \vee [q \wedge (\sim p)]$	Identidad
11. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (F \vee q) \wedge (\sim p)$	Asociativa
12. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (q \vee F) \wedge (\sim p)$	Conmutativa
13. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv q \wedge \sim p$	Identidad
14. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge q$	Conmutativa

Demostrar $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv \sim p \vee q$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv \sim q \vee (p \wedge q)$	Conmutativa
2. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv [(\sim q) \vee p] \wedge [(\sim q) \vee q]$	Distributiva
3. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv [p \vee (\sim q)] \wedge [p \vee (\sim q)]$	Conmutativa
4. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv [p \vee (\sim q)] \wedge V$	Complemento
5. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv V \wedge [p \vee (\sim q)]$	Conmutativa
6. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv (V \wedge p) \vee [v \wedge (\sim q)]$	Distributiva
7. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv (p \wedge V) \vee [v \wedge (\sim q)]$	Conmutativa
8. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv p \vee [v \wedge (\sim q)]$	Identidad
9. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv (p \vee V) \wedge [p \wedge (\sim q)]$	Distributiva
10. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv V \wedge [p \vee (\sim q)]$	Identidad
11. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv (V \wedge p) \vee \sim q$	Asociativa
12. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv (p \wedge V) \vee \sim q$	Conmutativa
13. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv p \wedge \sim q$	Identidad
14. $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv \sim p \wedge q$	Conmutativa

Demostrar $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim (p \vee \sim q)$

Proposiciones	**Razones**
1. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge (p \vee q)$	Conmutativa
2. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (\sim p \wedge p) \vee (\sim p \wedge q)$	Distributiva
3. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv F \vee (\sim p \wedge q)$	Identidad
4. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (\sim p \wedge q) \vee F$	Conmutativa
5. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge q$	Identidad
6. $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim (p \vee \sim q)$	Morgan

Demostrar $\sim[(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)] \equiv \sim p$

Proposiciones	**Razones**
1. $\sim[(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)] \equiv \sim(p \vee q) \vee \sim (p \vee \sim q)$	Morgan

2. $\sim[(p \lor q) \land (p \lor \sim q) \ ] \equiv (\sim p \land \sim q) \lor(\sim p \land \sim(\sim q))$	Morgan
3. $\sim[(p \lor q) \land (p \lor \sim q) \ ] \equiv (\sim p \land \sim q) \lor(\sim p \land q)$	Complemento
4. $\sim[(p \lor q) \land (p \lor \sim q) \ ] \equiv \sim p \land (\sim q \land q)$	Distributiva
5. $\sim[(p \lor q) \land (p \lor \sim q) \ ] \equiv \sim p \land V$	Complemento
6. $\sim[(p \lor q) \land (p \lor \sim q) \ ] \equiv \sim p$	Identidad

Demostrar $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv \sim p$

Proposiciones	**Razones**
1. $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv \sim(p \land q) \land \sim (p \land\sim q)$	Morgan
2. $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv (\sim p \lor \sim q) \land (\sim p \lor \sim(\sim q))$	Morgan
3. $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv (\sim p \lor \sim q) \land (\sim p\lor q)$	Complemento
4. $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv \sim p \lor (\sim q \land q)$	Distributiva
5. $\sim[(p \land q) \lor (p \land \sim q) \ ] \equiv \sim p$	Identidad

Demostrar $\sim[(p \land p) \lor q \ ] \equiv \sim q \land \sim p$

Proposiciones	**Razones**
1. $\sim[(p \land p) \lor q \ ] \equiv \sim (q \land p)$	Idempotencia
2. $\sim[(p \land p) \lor q \ ] \equiv \sim q \land \sim p$	Morgan

Demostrar $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \land p) \equiv \sim p \lor (q \land r)$

Proposiciones	**Razones**
1. $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \lor p) \equiv \sim(p \land\sim q) \land \ \sim(\sim r \land p)$	Morgan
2. $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \lor p) \equiv (\sim p \lor\sim (\sim q)) \land \ (\sim(\sim r) \lor \sim p)$	Morgan
3. $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \lor p) \equiv (\sim p \lor q) \land \ (r \lor \sim p)$	complemento
4. $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \lor p) \equiv (\sim p \lor q) \land \ (\sim p \lor r)$	Conmutativa
5. $\sim[(p \land\sim q) \lor(\sim r \ \lor p) \equiv\sim p \lor(q \land r)$	Distributiva

Demostrar $p\lor(p \land q) \equiv p$

Proposiciones	**Razones**
1. $p\lor (p \land q) \equiv (p \land V) \ \lor (p \land q)$	Identidad
2. $p\lor (p \land q) \equiv p \ \land (V \lor q)$	Distributiva
3. $p\lor (p \land q) \equiv p \ \land (q \lor V)$	Conmutativa
4. $p\lor (p \land q) \equiv p \ \land \ V$	Identidad
5. $p\lor (p \land q) \equiv p$	Identidad

Ejercicios Propuestos:

1. Demostrar $\sim(\sim p \wedge \sim q) \equiv p \vee q$

2. Demostrar $(p \vee \sim q) \wedge (\sim r \vee p) \equiv p \vee \sim(q \vee r)$

3. Demostrar $(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p$

4. Demostrar $(p \wedge r) \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge r$

5. Demostrar $(p \wedge q) \vee r \equiv (p \vee r) \wedge (q \vee r)$

6. Demostrar $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim p \wedge q$

7. Demostrar $(p \wedge q) \vee \sim q \equiv \sim p \vee q$

8. Demostrar $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv \sim(p \vee \sim q)$

9. Demostrar $\sim[(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)] \equiv \sim p$

10. Demostrar $\sim[(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)] \equiv \sim p$

11. Demostrar $\sim[(p \wedge p) \vee q] \equiv \sim q \wedge \sim p$

12. Demostrar $\sim[(p \wedge \sim q) \vee (\sim r \wedge p) \equiv \sim p \vee (q \wedge r)$

13. Demostrar $p \vee (p \wedge q) \equiv p$

14. Demostrar $p \wedge (p \vee q) \equiv p$

15. Simplificar la siguiente expresión mediante propiedades

$[(\sim p \wedge q) \rightarrow (r \wedge \sim r)] \wedge \sim q$

16. Demostrar $\sim[(p \vee q) \wedge (p \vee \sim q)] \equiv \sim p$

17. Demostrar $\sim[(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)] \equiv \sim p$

18. Demostrar $\sim[(p \wedge q) \vee q] \equiv \sim q \wedge \sim p$

19. Demostrar $\sim[(p \vee q) \wedge q] \equiv \sim q \vee \sim p$

20. Demostrar $\sim[\sim p \wedge q] \equiv p \wedge \sim q$

21. Demostrar $\sim[\sim p \vee q] \equiv \sim q \wedge p$

22. Demostrar $\sim[(p \vee \sim q) \wedge (\sim r \vee p) \equiv \sim p \wedge (q \vee r)$

23. Demostrar $\sim[(p \wedge \sim q) \vee (\sim r \wedge p) \equiv \sim p \vee (q \wedge r)$

24. Demostrar $\sim [(p \wedge q) \vee r] \equiv (\sim p \wedge \sim r) \vee (\sim q \wedge \sim r)$

25. Demostrar $\sim [(p \wedge q) \vee \sim p] \equiv p \wedge \sim q$

26. Demostrar $\sim [(p \vee q) \wedge \sim p] \equiv p \vee \sim q$

27. Demostrar $(p \wedge q) \vee [(p \wedge q) \wedge r] \equiv p \wedge q$

28. Demostrar $(p \vee F) \wedge [(p \vee F) \vee q] \equiv p$

29. Demostrar $[(p \wedge V) \vee q] \wedge (p \wedge V) \equiv p$

30. Demostrar $q1 \wedge (q1 \vee q2) \equiv q1$

31. Demostrar $(p \wedge q) \wedge [p \vee (r \wedge q)] \equiv p \wedge q$

32. Simplificar $(p \wedge q) \rightarrow (p \leftrightarrow q)$

TALLER : Introducción a la Lógica Matemática por medio de los bloques lógicos

Presentación

Esta estrategia para la introducción de la lógica toma la vía experimental, en ella se acogen las propuestas de Z. P. Dienes y E. W. Golding, presentadas en el texto "Lógica y juegos lógicos" y se hacen las adaptaciones necesarias para la construcción de la lógica en los últimos grados de la secundaria.

En el desarrollo de la propuesta surgen de manera natural los conjuntos, los cuales constituyen un sustrato material donde se puede desarrollar la lógica.

Condiciones pedagógicas

La utilización de las piezas lógicas, como mediadores para el establecimiento de los esquemas básicos del razonamiento lógico matemático, tiene las siguientes ventajas pedagógicas:

- Proporciona un soporte material para la fijación de esquemas de razonamiento.
- La forma en que los estudiantes realizan la actividad con ellos, constituye un indicador de las competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico. El maestro puede detectar en el alumno, dificultades clasificatorias que ya consideraba superadas.
- El desarrollo del cálculo proposicional, a través de las actividades propuestas con este material, permite asimilar los contenidos proposicionales, eliminando las dificultades de tipo sicológico que se involucran, cuando se trabaja sobre enunciados del lenguaje ordinario.
- Las operaciones lógicas se plasman en la formación de los conjuntos que verifican las propiedades expresadas por dichas operaciones. La lógica se va desarrollando a la par con la teoría de conjuntos.

3. Objetivos

Construir a partir del juego, esquemas básicos de razonamiento lógico.

Construir, tomando como primitivos, el operador lógico "no" y los conectivos lógicos: “y” , “o” , "si... entonces", y "si y sólo si".

Visualizar las propiedades más importantes de cada uno de los conectivos y expresarlas en forma de leyes lógicas.

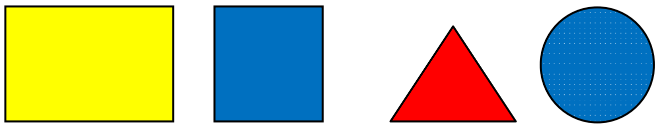
Mostrar en qué forma se niegan los conectivos, enunciando las leyes de De Morgan.

Presentación de piezas lógicas

Se trata de un conjunto de 48 piezas, diseñadas así:

Tres colores: amarillo, azul y rojo.

Cuatro formas: cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo.



Dos tamaños: grande, pequeño.

Dos espesores: grueso, delgado.

Se tienen entonces cuatro variables cuyos valores producen 48 figuras diferentes el producto de 3 x 4 x 2 x 2.

El material debe ser libremente manejado por los jóvenes, antes de comenzar a plantear actividades. Es necesario que aprendan a nombrar cada uno de los bloques de acuerdo con sus cuatro características.

JUEGOS

Juego de la pieza escondida.

Un joven esconde una pieza. El resto del equipo tiene que descubrir cuál ha sido la pieza escondida. Inicialmente, se permite que los jóvenes manipulen las piezas y hagan sus ordenaciones. Más adelante, se les sugiere que descubran la pieza que falta sin tocar las demás.

Una variación más complicada podría ser esconder tres piezas escogidas, por ejemplo tres colores distintos, pero de la misma forma, del mismo tamaño y del mismo grosor.

Juego de negación con dos equipos.

Finalidad del juego: Si una cosa está en un determinado sitio, no puede estar al mismo tiempo en otra parte. (Principio de no contradicción).

Se forman dos equipos; se colocan a lado y lado de una mesa con una pantalla de separación, de modo que cada equipo pueda observar sus bloques únicamente. Cada equipo posee 24 bloques elegidos al azar. Se trata de que cada equipo debe pedir al otro los bloques que posee, designándolos con los cuatro atributos. Cuando una pieza ha sido pedida una vez, no puede volver a pedirse.

Juego de las respuestas y deducciones.

Para este juego, deben tenerse unas tarjetas con las siguientes inscripciones: grueso, delgado, grande, pequeño, cuadrado, rectángulo, círculo, triángulo, amarillo, azul y rojo.

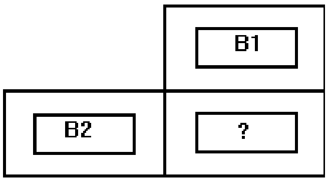
Un joven piensa en la pieza y, seguidamente sus compañeros le formulan preguntas como: ¿es grande? ¿es rojo?... A estas preguntas, el joven responde sí o no. Cada vez que se hace una pregunta, se coloca en la mesa la tarjeta donde está escrita la propiedad preguntada. Si la respuesta es negativa, se coloca la tarjeta con la palabra no**,** a la izquierda de la tarjeta correspondiente a la pregunta; si es afirmativa, basta dejar la tarjeta en su lugar. De esta manera, se va conformando una columna con las respuestas dadas por el joven. Se puede formar otra columna al frente de las respuestas, en esta se colocan las deducciones que los muchachos sacan de las respuestas.

Juegos de diferencia.

Juego con una diferencia: Entre dos piezas lógicas hay, por lo menos una diferencia. El juego siguiente sirve para ayudar a los muchachos a tomar conciencia de estas diferencias y semejanzas.

Un alumno coloca una pieza cualquiera del conjunto encima de la mesa. El alumno siguiente elegirá una pieza que difiera de la primera solamente en un atributo. Esta diferencia tendrá que referirse al tamaño, al grosor, al color o a la forma. El siguiente elegirá una pieza que se diferencie de la segunda, igualmente, por un solo atributo. El ejercicio continuará de esta manera hasta que todas o casi todas las piezas estén colocadas en una hilera.

Juego con dos diferencias: Consiste en jugar en un tablero con dos direcciones, de izquierda a derecha y de atrás hacia adelante. En la línea de izquierda a derecha se colocan los bloques contiguos que tengan una sola diferencia y en la línea atrás - adelante, los que tengan dos diferencias. Un problema interesante y difícil es llenar las esquinas.



Para llenar el espacio marcado con es necesario tener en cuenta una diferencia con respecto a B2 y dos con respecto a B1. En muchos casos será imposible, con las fichas disponibles, llenar este lugar. Cuando esto ocurra, debe construirse una argumentación explicando el por qué de la imposibilidad.

Actividades. En los ejercicios que se presentan a continuación, coloque únicamente las piezas de acuerdo con las características anotadas en las cuadrículas respectivas. Determine el bloque o bloques que pueden ocupar la posición señalada con el signo "?".

Construya para cada situación una argumentación sistemática que le permita fundamentar la solución.

Cuadrado amarillo pequeño	**?**			

delgado				
Círculo amarillo grande delgado	Círculo amarillo grande grueso			
Triángulo amarillo grande grueso	Triángulo rojo grande grueso	Rectángulo rojo grande grueso	rectángulo azul grande grueso	cuadrado azul grande grueso

cuadrado amarillo pequeño delgado				
Círculo amarillo grande delgado	círculo amarillo grande grueso	Cuadrado amarillo grande grueso	**?**	
Triángulo amarillo grande grueso	triángulo rojo grande grueso	Rectángulo rojo grande grueso	rectángulo azul grande grueso	cuadrado azul grande grueso

cuadrado amarillo	cuadrado rojo	**?**		

grande grueso	grande grueso			
círculo amarillo grande delgado	círculo amarillo grande grueso	Círculo azul grande grueso		
Triángulo amarillo grande grueso	triángulo rojo grande grueso	Rectángulo rojo grande grueso		

Unidad III.- Razonamiento Lógico Matemático

Los ejercicios de Razonamiento Matemático miden la habilidad para procesar, analizar y utilizar información en Aritmética, Álgebra y Geometría. Se ha demostrado que ambas habilidades se relacionan con el éxito en las materias que se estudian en el nivel universitario.

Problemas de Razonamiento

En este tipo de problemas se debe aplicar conocimientos básicos de física, y aritmética.

Ejemplo 1. Aída ha estudiado mucho para cada uno de los tres exámenes de Física y ha obtenido una nota excelente en cada uno. Anoche, Aída estuvo estudiando para el cuarto examen. Aída espera aprobar con una nota excelente.

Este ejemplo ilustra cómo a base de unas experiencias particulares de esta estudiante, se puede llegar a una conclusión. Sin embargo, puede ser que debido a otros factores esta conclusión sea falsa.

Ejemplo 2. A raíz de su interés por las ciencias, Olga ha iniciado un proyecto de feria científica para entregarlo el próximo mes. Éste consiste en determinar el nivel de contaminación en su vecindario. Cada semana coloca una rejilla en su ventana y al cabo de un semana mira con una lupa las partículas en las rejilla y las cuenta. Luego de cuatro semanas de tomar los datos concluye que su vecindario está contaminado.

Este ejemplo ilustra cómo el razonamiento inductivo parte de lo específico a lo general, sus observaciones en su ventana durante las cuatro semanas la llevaron a la conclusión.

Ejemplo 3. Ha llovido en los últimos cuatro días. Hoy lloverá.

Al igual que en el ejemplo de Aída, en éste se observará un patrón de lluvia, que lleva a una conclusión, la misma que puede ser falsa debido a las condiciones climatológicas.

Ejemplo 4. ¿Cuáles son los próximos tres números en la siguiente sucesión: 1, -2, 4, - 8,…?

Observas que, cada número en la sucesión es el opuesto del doble del anterior. Has aplicado el razonamiento inductivo para descubrir el patrón en la sucesión de números. Luego, para obtener los siguientes tres números aplicas las reglas que descubriste:

- (2 x – 8) = - (- 16) = 16	(el signo fuera del paréntesis
- (2 x 16) = - (32) = - 32	significa el opuesto de lo que
- (2 x - 32) = - (- 64) = 64	esté dentro).

Con estos pasos obtienes que los siguientes tres números son 16, - 32, y 64.

Arreglo numérico:

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1

Si sumas los números en cada fila obtienes lo siguiente:

1	=	1
1 + 1	=	2
1 + 2 + 1	=	4
1 + 3 + 3 + 1	=	8
1 + 4 + 6 + 4 + 1	=	16

¿Qué observas en los totales? Fíjate que cada número en el total es el doble del anterior. ¿Cuáles serán los totales en las siguientes tres filas?

16 x 2 = 32
32 x 2 = 64
64 x 2 = 128

¿Habrá otra forma de hacer este problema? Si te fijas con cuidado descubres que cada total es una potencia de 2.

Primera fila: $2^0 = 1$

Segunda fila: $2^1 = 2$

Tercera fila: $2^2 = 4$

Cuarta fila: $2^3 = 8$

Quinta fila: $2^4 = 16$

Luego, para obtener los siguientes tres totales puedes continuar de la siguiente forma:

Sexta fila: $2^5 = 32$

Séptima fila: $2^6 = 64$

Octava fila: $2^7 = 128$

Luego de observar los totales en ocho filas, ahora generalizarlas para la fila n.

Puede concluir que el total será $\mathbf{2^{n-1}}$

Para llegar a este resultado has aplicado el razonamiento inductivo.

A continuación estudiarás el razonamiento deductivo. Presta atención a las diferencias entre los dos tipos de razonamiento.

Ejemplo 5. En geometría se afirma que un cuadrado es un tipo de rectángulo. La figura ABCD es cuadrado; por lo tanto, la figura ABCD es un rectángulo.

Un cuadrado es un tipo de rectángulo. Premisa mayor
La figura ABCD es un cuadrado. Premisa menor
La figura ABCD es un rectángulo. Conclusión

Ejemplo 6. La propiedad conmutativa de la suma establece que si se cambia el orden de los sumandos no se altera el total. Aplica el razonamiento deductivo para completar la siguiente expresión numérica: 2,25 + 3,75

Si se cambia el orden de los sumandos, no se altera el total. Premisa mayor
2,25 + 3,75 Premisa menor
2,25 y 3,75 son los sumandos, se cambia el orden y no se altera el total.
2,25 + 3,75 = 3,75 + 2,25 Conclusión

El total a ambos miembros es 6. Observa en este ejemplo que primero se dió una regla general, y luego una parte de una expresión numérica para completarla mediante la aplicación de la regla general dada.

En resumen, en el razonamiento deductivo se parte de lo general a lo específico. En el razonamiento inductivo, por el contrario, se parte de lo específico a lo general.

Ejemplos de razonamiento Inductivo:

1.- A Fabiola le encanta jugar con las palabras, tiene un juego de cartas donde tiene dibujadas las letras

Con sus cartas escribe una palabra y después intercambia las letras, para ver que palabra nueva le queda.

Por ejemplo, una vez escribió la palabra MAR y luego cambio de lugar una letra y formó la palabra RMA.

¿Qué hizo Fabiola?
¡Claro!
Paso la última letra R, al principio.

Si, Fabiola hace lo mismo con la palabra POR, ¿qué nueva palabra obtiene?
Encierra la palabra que obtuvo.

ROP RPO PRO ORP POR

¡Seguramente encerraste, la palabra **RPO**!
Porque paso la última letra al principio.

Fabiola siguió jugando. Ayúdala a encontrar las nuevas palabras que formó. Encierra en un círculo la palabra nueva.

En la palabra **SOL** cambió una letra de lugar y obtuvo la palabra **OLS**. Si hizo lo mismo con la palabra **SAL** ¿qué palabra resultó?

SAL SLA LAS LSA ALS

RESPUESTA :ALS

2. En la palabra **SER** cambió una letra de lugar y obtuvo la palabra **SER**. Si hizo lo mismo con la palabra **CAL** ¿qué palabra obtuvo?

LAC CAL CLA LAC ALC

RESPUESTA: CAL

3. En la palabra **ECO** también cambió una sola letra de lugar y obtuvo la palabra **CEO**. Si hizo lo mismo con la palabra **IRE** ¿qué palabra obtuvo?

IRE REI RIE IER EIR

RESPUESTA:RIE

4. En la palabra **BOTE** cambió dos letras de lugar y formó la palabra **OBTE.** Si hace lo mismo con la palabra **COSA** ¿qué nueva palabra obtiene?

ASOC AOCS ASCO OCSA SACO

RESPUESTA: OCSA

5. En la palabra **CINE** cambió dos letras de lugar y obtuvo la palabra **NICE**, ¿qué nueva palabra obtiene si hace los mismo con la palabra **PATO**

TAOP TOAP TAPO OPAT OTAP

RESPUESTA: TAPO

6. En la palabra **AMOR** cambió todas las letras y obtuvo la palabra **ROMA**. Si hace lo mismo con la palabra **RAZA**, ¿qué palabra obtiene?

ZARA ARZA AZAR ZAAR RAAZ

RESPUESTA: AZAR

7. En la palabra **CAER** cambió todas las letras de lugar y obtuvo la palabra **ACRE**. Si hace los mismo con la palabra **RIOS**, ¿qué palabra obtiene?

RISO SOIR SORI IRSO OSIR

RESPUESTA: IRSO

8. La palabra **SACO** la cambió por la palabra **COSA**, ¿por cuál palabra deberá cambiar la palabra **SOLA**?

LASO SOAL SAOL LOAS LAOS

9. Esteban es el hermano de Javier. ¿Qué es Javier de Esteban?

Hijo
Papá
Hermano
Abuelo
Nieto
RESPUESTA: hermano

10. Sandra es la mamá de Carlos y Alejandro es el hermano de Sandra. ¿Qué es Carlos de Alejandro?

Su hermano
Su nieto
Su sobrino
Su papá
Su hijo

RESPUESTA.: Su sobrino

11. Mauro es el papá de Carolina, Carolina es la mamá de Rodrigo.
¿Qué es Mauro de Rodrigo?

Su abuelo
Su nieto
Su sobrino
Su papá
Su hijo
RESPUESTA: Su abuelo

12. Karla es hija de Estela y Estela es hermana de Sofía.
¿Qué es Sofía de Karla?
Su mamá
Su sobrina
Su tía
Su abuela
Su hija
RESPUESTA: Su tía

13. José es hermano de Jesús, Jesús es primo de Julia. ¿Qué es Julia de José?

Su tía

Su sobrina

Su abuela

Su prima

Su mamá

RESPUESTA: su prima

14. ¿Qué es para mí el hijo de mi abuelo que no es mi tío?

Mi abuelo

Mi Tío

Mi sobrino

Mi hermano

Mi papá

RESPUESTA: Mi papá

15. Norma es la hermana de Jaime, y Jaime es el padre de Jaquelín, y Saúl es el hermano de Jaquelín. ¿Qué es Saúl de Norma?

Su Hermano

Su sobrino

Su tío

Su Hijo

Su papá

RESPUESTA: Su sobrino

16. SILENCIO. Si Ángela habla más bajo que Rosa y Celia habla más alto que Rosa, ¿habla Ángela más alto o más bajo que Celia?

RESPUESTA Ángela más bajo que Celia

Cecilia más alto que rosa habla más alto que Angélica

Ángela más bajo que Rosa y **más bajo** que **Celia**

17. SEIS AMIGOS DE VACACIONES**.** Seis amigos desean pasar sus vacaciones juntos y deciden, cada dos, utilizar diferentes medios de transporte; sabemos que Alejandro no utiliza el coche ya que éste acompaña a Benito que no va en avión. Andrés viaja en avión. Si Carlos no va acompañado de Darío ni hace uso del avión, podría Ud. decirnos en qué medio de transporte llega a su destino Tomás**.**

RESPUESTA. Tomas va en coche

	Alejandro y Benito	Andrés y Darío	Tomas y Carlos
Coche	No	No	Si
Avión	No	Si	No

	Coche	Avión
Alejandro y Benito	No	NO
Andrés y Darío	No	Si
Tomás y Carlos	Si	No

18. UN RAMILLETE DE INVENTORES**.** ¿Podrías averiguar qué inventaron estos hombres, cuál era su especialidad en la ciencia y en qué año nacieron?

- Los que inventaron el fonógrafo y el pararrayos nacieron en Estados Unidos. Ericsson nació en Suecia; Lebon y Pascal nacieron en Francia.
- El químico nació antes que Edison y Ericsson y nació después que aquellos que inventaron la máquina hidráulica y el pararrayos.
- De los dos inventores que nacieron en Estados Unidos, el electricista nació en 1847 y el otro en 1706.
- Ericsson no era físico e inventó la caldera de vapor.
- La máquina hidráulica fue inventada por un francés en 1641. El otro francés inventó el alumbrado por gas en 1769. Ninguno de los dos era mecánico. Pascal no

era físico y aprendió geometría siendo muy pequeño. No inventó el alumbrado por gas.

- El que inventó el pararrayos nació en 1706.

		Inventor					Profesión					Año de nacimiento				
		Edison	Ericsson	Franklin	Lebon	Pascal	Electricista	Físico	Matemático	Mecánico	Químico	1623	1706	1769	1803	1847
Invento	**Alumbrado por gas**															
	Caldera de vapor															
	Fonógrafo															
	Máquina hidráulica															
	Pararrayos															
Año de nacimiento	**1623**															
	1706															
	1769															
	1803															
	1847															
Profesión	**Electricista**															
	Físico															
	Matemático															
	Mecánico															
	Químico															

Respuesta:

Inventor	Invento	Profesión	Año de nacimiento
Edison	Fonógrafo	Electricista	1847
Ericsson	Caldera de vapor	Mecánico	1803
Franklin	Pararrayos	Físico	1706
Lebon	Alumbrado a gas	Químico	1767
Pascal	Maquina Hidráulica	Matemático	1623

19. EL EXPLORADOR CONDENADO. Un explorador cayó en manos de una tribu de indígenas, se le propuso la elección entre morir en la hoguera o envenenado. Para ello, el condenado debía pronunciar una frase tal que, si era cierta, moriría envenenado, y si era falsa, moriría en la hoguera. ¿Cómo escapó el condenado a su funesta suerte?

RESPUESTA: El condenado dijo: *moriré en la hoguera*. Si la frase es cierta, el condenado debe morir envenenado. Pero en ese caso ya es falsa. Y si es falsa, debe morir en la hoguera, pero en este caso es verdadera. El condenado fue indultado.

20. EL PRISIONERO Y LOS DOS GUARDIANES. Un sultán encierra a un prisionero en una celda con dos guardianes, uno que dice siempre la verdad y otro que siempre miente. La celda tiene dos puertas: la de la libertad y la de la esclavitud. La puerta que elija el prisionero para salir de la celda decidirá su suerte. El prisionero tiene derecho de hacer una pregunta y sólo una a uno de los guardianes. Por supuesto, el prisionero no sabe cuál es el que dice la verdad y cuál es el que miente. ¿Puede el prisionero obtener la libertad de forma segura?

RESPUESTA: El prisionero pregunta a uno de los dos servidores: «*si le dijera a tu compañero que me señale la puerta de la libertad, ¿qué me contestaría?*» En los dos casos, el guardián señala la puerta de la esclavitud. Por supuesto elegiría la otra puerta para salir de la celda.

21. EL PRISIONERO Y LOS TRES GUARDIANES. Imaginemos que hay tres puertas y tres guardias, dos en las condiciones anteriores y el tercero que dice verdad o mentira alternativamente. ¿Cuál es el menor número de preguntas que debe hacer para encontrar la libertad con toda seguridad?

22. LO QUE DIJO EL REO: En un determinado país donde la ejecución de un condenado a muerte solamente puede hacerse mediante la horca o la silla eléctrica, se da la situación siguiente, que permite a un cierto condenado librarse de ser ejecutado. Llega el momento de la ejecución y sus verdugos le piden que hable, y le manifiestan: "Si dices una verdad, te mataremos en la horca, y si mientes te mataremos en la silla eléctrica". El preso hace entonces una afirmación que deja a los verdugos tan perplejos que no pueden, sin contradecirse, matar al preso ni en la horca, ni en la silla eléctrica. ¿Qué es lo que dijo el reo?

Solución: El reo dice: "Me vais a matar en la silla eléctrica". Y piensan los verdugos: si es verdad lo que ha dicho, no podemos matarlo en la silla eléctrica, puesto que esta forma de ejecución habíamos quedado en reservarla para el caso de que mintiera. Pero, por otra parte, si lo matamos en la horca, habrá mentido en su afirmación, así que tampoco podemos matarlo en la horca porque esta forma de matarlo era para el caso de que dijera la verdad.

La Pulga sorda

La anécdota que sigue fue tomada del texto Matemática: Razonamiento y Aplicaciones de Miller, Heeren y Hornsby.

Un científico tenía dos vasijas delante de él, en la mesa del laboratorio. La vasija a su izquierda contenía cien pulgas; la de su derecha estaba vacía.

Cuidadosamente, el científico sacó una pulga de la vasija de la izquierda, lo colocó en la mesa entre los dos recipientes, retrocedió y con voz fuerte dijo: “salta”. La pulga salto y fue colocada en la vasija de la derecha.

Una segunda pulga fue sacada cuidadosamente de la vasija de la izquierda, y puesta sobre la masa entre los dos recipientes. Nuevamente, el científico retrocedió y con voz fuerte dijo: “salta”. La pulga saltó y fue colocada en la vasija de la derecha.

El científico trato de igual manera cada una de las cien pulgas que estaban en la vasija de la izquierda, y cada una saltó como le fue ordenado.

Luego el científico intercambió las vasijas y el experimento continuó con una ligera diferencia. Esta vez el científico saca con cuidado una de las pulgas de la vasija de la izquierda, le desprendió las patas traseras, colocó la pulga sobre la mesa entre las dos vasijas, retrocedió y con voz fuerte dijo: “salta”. La pulga no saltó, y fue colocada en la vasija de la derecha.

Cuidadosamente saco una segunda pulga del recipiente de la izquierda, le desprendió las patas traseras y luego la colocó sobre la mesa entre las dos vasijas. Nuevamente el científico retrocedió y con voz fuerte dijo: “salta”. La pulga no saltó, y fue colocada en la vasija de la derecha.

De esta manera el científico trato a cada una de las cien pulgas que estaban en la vasija izquierda, y en ningún caso la pulga salto cuando se le ordenaba. De modo que el científico registró en su cuaderno la siguiente inducción: “una pulga, si le desaparecen las patas traseras, se queda sorda”

Reactivos Razonamiento Matemático

1.- El área de la puerta de un edificio mide 432 m^2 y su altura es de 2.40 m ¿Cuál es el ancho de la puerta?

a) 1.80 m b) 1.85 m c) 1.90 m d) 1.92 m e) 1.94 m

2.- Paco fue a los video juegos y cambió $37.00 para poder jugar, si las fichas valen 50.00 ctvs. ¿Cuántas fichas le dieron?

a) 32	b) 63	c) 74	d) 83	e) 93

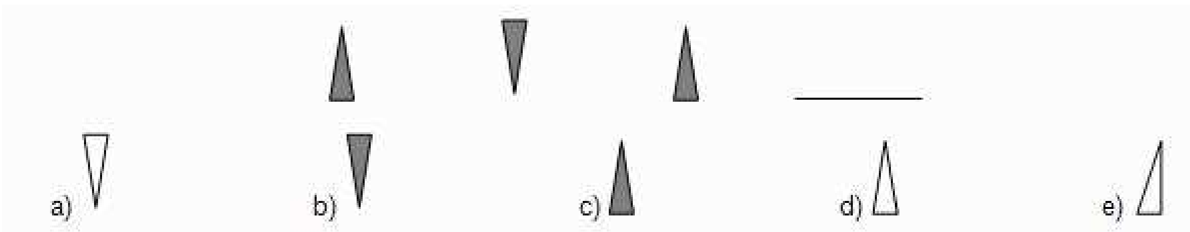
3.- La suma de los CD´s de Ana y Silvia es de 28, si la diferencia de CD´s entre ellas es de 8. ¿Cuáles son los números que corresponden a la cantidad de CD´s que cada una tiene?

a) 11,17	b) 10,18	c) 19,9	d) 21,7	e) 20,8

4.- La jornada de trabajo completa es de 8 horas y su pago es de $ 40.00. ¿Cuánto recibe un trabajador al mes si trabaja 20 días completos y 10 días medio tiempo?

a) $1020.00	b) $1000.00	c) $1080.0	d) $1110.00	e) $1140.00

5.- Encuentre la figura que sigue en la siguiente serie:



6.- En el 3o "B", la suma del número de mujeres con el de varones es 40 y su diferencia es 10 por lo tanto el grupo tiene:

a) 35 varones y 15 mujeres. b) 25 varones y 25 mujeres.

c) 15 varones y 25 mujeres.

Razonamiento y aplicaciones

En los ejercicios 1 al 10, decida si cada uno de los siguientes es un ejemplo de razonamiento deductivo.

1) Si ése es su deseo, entonces ésa es una orden para mí. Sé que es su deseo. Por tanto, ésa es una orden para mí.

2) Las reparaciones de automóviles siempre toman más tiempo de lo que el mecánico dice. El mecánico me dijo que la reparación de los frenos de mi automóvil tardaría tres horas. Por lo tanto, mi automóvil estará en el taller por más de tres horas.

3) Los últimos cuatro gobernadores de nuestro estado han sido republicanos. Por lo tanto, el siguiente gobernador será republicano.

4) Joshua tenía 40 tarjetas de béisbol. Regalo 10. Por lo tanto, le quedarían 30.

5) Si el mismo número se suma a ambos lados de una ecuación verdadera, la ecuación resultante es verdadera. 3 + 2 = 5. Por lo tanto (3 + 2) + 9 = 5 + 9.

6) Los primeros cuatro hijos de Linda fueron niñas. Por lo tanto, su próximo hijo será una niña.

7) Las personas prudentes nunca compran televisores de $3,000. Lisa Wunderle es prudente. Por lo tanto, Lisa nunca comprará un televisor de $3,000.

8) Este año, la mejor jugadora de nuestro equipo femenil asistió a una clínica de baloncesto para mejorar sus habilidades. Por lo tanto, a fin de ser el mejor jugador de su equipo, usted debe asistir a una clínica de baloncesto.

9) Durante los últimos 20 años, cada primavera, una planta rara ha florecido en un bosque de Sudamérica, alternando entre flores rosadas y blancas. La

última primavera, floreció con flores rosadas. Por lo tanto, esta primavera su floración será blanca.

10) Todos los hombres son mortales. Sócrates es un hombre. Por lo tanto, Sócrates es mortal.

En los ejercicios del 11 al 19 se da una lista de ecuaciones. Utilice la lista y el razonamiento inductivo para predecir la ecuación que sigue, y luego verifique su conjetura.

11) (1 x 9) +2 = 11
(12 x 9) + 3 = 111
(123 x 9) + 4 = 1.111
(1234 x 9) + 5 = 11.111

12) (9 x 9) + 7 = 88
(98 x 9) + 6 = 888
(987 x 9) + 5 = 8.888
(9876 x 9) +4 = 88.888

13) 15873 x 7 = 111.111
15873 x 14 = 222.222
15873 x 21 = 333.333
15873 x 28 = 444.444

14) 3367 x 3 = 10.101
3367 x 6 = 20.202
3367 x 9 = 30.303
3367 x 12 = 40.404

15) 11 x 11 = 121
111 x 111 = 12.321
1111 x 1111 = 1 234.321

16) 34 x 34 = 1.156
334 x 334 = 111.556
3334 x 3334 = 11 115.556

17) $2 = 4 - 2$

$2 + 4 = 8 - 2$

$2 + 4 + 8 = 16 - 2$

$2 + 4 + 8 + 16 = 32 - 2$

18) $3 = \frac{3\,(2)}{2}$

$3 + 6 = \frac{6\,(3)}{2}$

$3 + 6 + 9 + 12 = \frac{12\,(5)}{2}$

19) $3 = \frac{3\,(3 - 1)}{2}$

$3 + 9 = \frac{3\,(9 - 1)}{2}$

$3 + 9 + 27 = \frac{3\,(27 - 1)}{2}$

$3 + 9 + 27 + 81 = \frac{3\,(81 - 1)}{2}$

MÁS EJERCICIOS

1. SILENCIO. Si Ángela habla más bajo que Rosa y Celia habla más alto que Rosa, ¿habla Ángela más alto o más bajo que Celia?

2. LA NOTA MEDIA. La nota media conseguida en una clase de 20 alumnos ha sido de 6. Ocho alumnos han suspendido con un 3 y el resto superó el 5. ¿Cuál es la nota media de los alumnos aprobados?

3. LOS CUATRO ATLETAS. De cuatro corredores de atletismo se sabe que C ha llegado inmediatamente detrás de B, y D ha llegado en medio de A y C. ¿Podría Vd. calcular el orden de llegada?

4. SEIS AMIGOS DE VACACIONES. Seis amigos desean pasar sus vacaciones juntos y deciden, cada dos, utilizar diferentes medios de transporte; sabemos que

Alejandro no utiliza el coche ya que éste acompaña a Benito que no va en avión. Andrés viaja en avión. Si Carlos no va acompañado de Darío ni hace uso del avión, podría Vd. decirnos en qué medio de transporte llega a su destino Tomás.

5. LOS CUATRO PERROS. Tenemos cuatro perros: un galgo, un dogo, un alano y un podenco. Éste último come más que el galgo; el alano come más que el galgo y menos que el dogo, pero éste come más que el podenco. ¿Cuál de los cuatro será más barato de mantener?

6. TENIS DE CATEGORÍA. En un partido del prestigioso torneo de tenis de Roland Garros se enfrentaron Agasy y Becker. El triunfo correspondió al primero por 6-3 y 7-5. Comenzó sacando Agasy y no perdió nunca su saque. Becker perdió su servicio dos veces. Agasy rompió el servicio de su rival en el segundo juego del primer set y, ¿en qué juego del segundo set?

7. SERPIENTES MARINAS. Un capitán en el Caribe fue rodeado por un grupo de serpientes marinas, muchas de las cuales eran ciegas. Tres no veían con los ojos a estribor, 3 no veían nada a babor, 3 podían ver a estribor, 3 a babor, 3 podían ver tanto a estribor como a babor, en tanto que otras 3 tenían ambos ojos arruinados. ¿Cuál es el mínimo número de serpientes necesarias para que con ellas se den todas esas circunstancias?

8. EL PARO AUMENTA. Con motivo de realizar un estudio estadístico de los componentes de una población, un agente analizó determinadas muestra de familias. El resultado fue el siguiente:

1) Había más padres que hijos.
2) Cada chico tenía una hermana.
3) Había más chicos que chicas.
4) No había padres sin hijos.

¿Qué cree Vd. que le ocurrió al agente?

9. PARTIDO DE TENIS. Santana ganó a Orantes un set de tenis por 6-3. Cinco juegos los ganó el jugador que no servía. ¿Quién sirvió primero?

10. CABALLOS. El caballo de Mac es más oscuro que el de Smith, pero más rápido y más viejo que el de Jack, que es aún más lento que el de Willy, que es más joven que el de Mac, que es más viejo que el de Smith, que es más claro que el de Willy, aunque el de Jack es más lento y más oscuro que el de Smith. ¿Cuál es el más viejo, cuál el más lento y cuál el más claro?

En ocasiones, ciertas personas se encuentran en una situación crítica, y sólo por su agudeza e inteligencia pueden salir de ella.

11. EL EXPLORADOR CONDENADO. Un explorador cayó en manos de una tribu de indígenas, se le propuso la elección entre morir en la hoguera o envenenado. Para ello, el condenado debía pronunciar una frase tal que, si era cierta, moriría envenenado, y si era falsa, moriría en la hoguera. ¿Cómo escapó el condenado a su funesta suerte?

12. EL PRISIONERO Y LOS DOS GUARDIANES. Un sultán encierra a un prisionero en una celda con dos guardianes, uno que dice siempre la verdad y otro que siempre miente. La celda tiene dos puertas: la de la libertad y la de la esclavitud. La puerta que elija el prisionero para salir de la celda decidirá su suerte. El prisionero tiene derecho de hacer una pregunta y sólo una a uno de los guardianes. Por supuesto, el prisionero no sabe cuál es el que dice la verdad y cuál es el que miente.

¿Puede el prisionero obtener la libertad de forma segura?

13. EL PRISIONERO Y LOS TRES GUARDIANES. Imaginemos que hay tres puertas y tres guardias, dos en las condiciones anteriores y el tercero que dice verdad o mentira alternativamente. ¿Cuál es el menor número de preguntas que debe hacer para encontrar la libertad con toda seguridad?

14. LOS 3 PRESOS Y LAS BOINAS (1). El director de una prisión llama a tres de sus presos, les enseña tres boinas blancas y dos boinas negras, y les dice: «Voy a colocar a cada uno de ustedes una boina en la cabeza, el primero de ustedes que me indique el color de la suya será puesto en libertad».

Si los presos están en fila, de manera que el primero no puede ver las boinas de los otros dos, el segundo ve la boina del primero y el tercero ve las boinas de los otros dos. ¿Por qué razonamiento uno de los presos obtiene la libertad?

15. LOS 3 PRESOS Y LAS BOINAS (2). El director de una prisión llama a tres de sus presos, les enseña tres boinas blancas y dos boinas negras, y les dice: «Voy a colocar a cada uno de ustedes una boina en la cabeza, el primero de ustedes que me indique el color de la suya será puesto en libertad».

Si los presos pueden moverse, y por tanto ver las boinas de los otros dos. ¿Por qué razonamiento uno de los presos obtiene la libertad?

16. LOS MARIDOS ENGAÑADOS. Cuarenta cortesanos de la corte de un sultán eran engañados por sus mujeres, cosa que era claramente conocida por todos los demás personajes de la corte sin excepción. Únicamente cada marido ignoraba su propia situación.

El sultán: «Por lo menos uno de vosotros tiene una mujer infiel. Quiero que el que sea la expulse una mañana de la ciudad, cuando esté seguro de la infidelidad».

Al cabo de 40 días, por la mañana, los cuarenta cortesanos engañados expulsaron a sus mujeres de la ciudad. ¿Por qué?

17. EL CONDENADO A MUERTE. En los tiempos de la antigüedad la gracia o el castigo se dejaban frecuentemente al azar. Así, éste es el caso de un reo al que un sultán decidió que se salvase o muriese sacando al azar una papeleta de entre dos posibles: una con la sentencia "muerte", la otra con la palabra "vida", indicando gracia. Lo malo es que el Gran Visir, que deseaba que el acusado muriese, hizo que en las dos papeletas se escribiese la palabra "muerte". ¿Cómo se las arregló el reo, enterado de la trama del Gran Visir, para estar seguro de salvarse? Al reo no le estaba permitido hablar y descubrir así el enredo del Visir.

18. LAS DEPORTISTAS. Ana, Beatriz y Carmen. Una es tenista, otra gimnasta y otra nadadora. La gimnasta, la más baja de las tres, es soltera. Ana, que es suegra de Beatriz, es más alta que la tenista. ¿Qué deporte practica cada una?

19. SILOGISMOS. Ejemplo que está en todos los manuales de lógica elemental. El silogismo:

«Los hombres son mortales,

Sócrates es hombre.

Luego, Sócrates es mortal».

es indudablemente conocido e inevitablemente válido. Qué ocurre con el siguiente:

«Los chinos son numerosos,

Confucio es chino.

Luego, Confucio es numeroso».

20. EL TORNEO DE AJEDREZ. En un torneo de ajedrez participaron 30 concursantes que fueron divididos, de acuerdo con su categoría, en dos grupos. En cada grupo los participantes jugaron una partida contra todos los demás. En total se jugaron 87 partidas más en el segundo grupo que en el primero. El ganador del primer grupo no perdió ninguna partida y totalizó 7'5 puntos. ¿En cuántas partidas hizo tablas el ganador?

21. LAS TRES CARTAS. Tres naipes, sacados de una baraja francesa, yacen boca arriba en una fila horizontal. A la derecha de un Rey hay una o dos Damas. A la izquierda de una Dama hay una o dos Damas. A la izquierda de un corazón hay una o dos picas. A la derecha de una pica hay una o dos picas. Dígase de qué tres cartas se trata.

22. TRES PAREJAS EN LA DISCOTECA. Tres parejas de jóvenes fueron a una discoteca. Una de las chicas vestía de rojo, otra de verde, y la tercera, de azul. Sus acompañantes vestían también de estos mismos colores. Ya estaban las parejas en la pista cuando el chico de rojo, pasando al bailar junto a la chica de verde, le habló así:

Carlos: ¿Te has dado cuenta Ana? Ninguno de nosotros tiene pareja vestida de su mismo color.

Con esta información, ¿se podrá deducir de qué color viste el compañero de baile de la chica de rojo?

23. BLANCO, RUBIO Y CASTAÑO. Tres personas, de apellidos Blanco, Rubio y Castaño, se conocen en una reunión. Poco después de hacerse las presentaciones, la dama hace notar:

"Es muy curioso que nuestros apellidos sean Blanco Rubio y Castaño, y que nos hayamos reunido aquí tres personas con ese color de cabello"

"Sí que lo es -dijo la persona que tenía el pelo rubio-, pero habrás observado que nadie tiene el color de pelo que corresponde a su apellido." "¡Es verdad!" -exclamó quien se apellidaba Blanco.

Si la dama no tiene el pelo castaño, ¿de qué color es el cabello de Rubio?

24. LOS CIEN POLÍTICOS. Cierta convención reunía a cien políticos. Cada político era o bien deshonesto o bien honesto. Se dan los datos:

a) Al menos uno de los políticos era honesto.
b) Dado cualquier par de políticos, al menos uno de los dos era deshonesto.

¿Puede determinarse partiendo de estos dos datos cuántos políticos eran honestos y cuántos deshonestos?

25. COMIENDO EN EL RESTAURANTE. Armando, Basilio, Carlos y Dionisio fueron, con sus mujeres, a comer. En el restaurante, se sentaron en una mesa redonda, de forma que:

- Ninguna mujer se sentaba al lado de su marido.

- Enfrente de Basilio se sentaba Dionisio.

- A la derecha de la mujer de Basilio se sentaba Carlos.

- No había dos mujeres juntas.

¿Quién se sentaba entre Basilio y Armando?

26. SELLOS DE COLORES.

Tres sujetos A, B y C eran lógicos perfectos.

Cada uno podía deducir instantáneamente todas las conclusiones de cualquier conjunto de premisas. Cada uno era consciente, además, de que cada uno de los otros era un lógico perfecto. A los tres se les mostraron siete sellos: dos rojos, dos amarillos y tres verdes. A continuación, se les taparon los ojos y a cada uno le fue pegado un sello en la frente; los cuatro sellos restantes se guardaron en un cajón.

Cuando se les destaparon los ojos se le preguntó a A:

-¿Sabe un color que con seguridad usted no tenga?

A, respondió: -No. A la misma pregunta respondió, B:-No. ¿Es posible, a partir de esta información, deducir el color del sello de A, o del de B, o del de C?

27. LA LÓGICA DE EINSTEIN. Problema propuesto por Einstein y traducido a varios idiomas conservando su lógica. Einstein aseguraba que el 98% de la población mundial sería incapaz de resolverlo. Yo creo que Vd. es del 2% restante. Inténtelo y verá como tengo razón.

Condiciones iniciales:

- Tenemos cinco casas, cada una de un color.
- Cada casa tiene un dueño de nacionalidad diferente.
- Los 5 dueños beben una bebida diferente, fuman marca diferente y tienen mascota diferente.
- Ningún dueño tiene la misma mascota, fuma la misma marca o bebe el mismo tipo de bebida que otro.

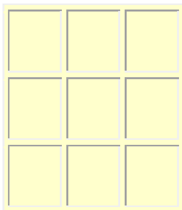
Datos:

1. El noruego vive en la primera casa, junto a la casa azul.
2. El que vive en la casa del centro toma leche.

3. El inglés vive en la casa roja.
4. La mascota del Sueco es un perro.
5. El Danés bebe té.
6. La casa verde es la inmediata de la izquierda de la casa blanca.
7. El de la casa verde toma café.
8. El que fuma PallMall cría pájaros.
9. El de la casa amarilla fuma Dunhill.
10. El que fuma Blend vive junto al que tiene gatos.
11. El que tiene caballos vive junto al que fuma Dunhill.
12. El que fuma BlueMaster bebe cerveza.
13. El alemán fuma Prince.
14. El que fuma Blend tiene un vecino que bebe agua.

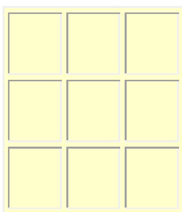
¿Quién tiene peces por mascota?

28. COLOCANDO NÚMEROS (1). Colocar un número en cada cuadro, teniendo en cuenta que:



a) 3, 6, 8, están en la horizontal superior.
b) 5, 7, 9, están en la horizontal inferior.
c) 1, 2, 3, 6, 7, 9, no están en la vertical izquierda.
d) 1, 3, 4, 5, 8, 9, no están en la vertical derecha.

29. COLOCANDO NÚMEROS (2). Colocar un número en cada cuadro, teniendo en cuenta que:



a) 3, 5, 9, están en la horizontal superior.

b) 2, 6, 7, están en la horizontal inferior.

c) 1, 2, 3, 4, 5, 6, no están en la vertical izquierda.

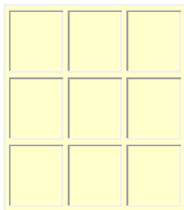
d) 1, 2, 5, 7, 8, 9, no están en la vertical derecha.

30. LA BARAJA ESPAÑOLA. En una mesa hay cuatro cartas en fila:

1. El caballo esta a la derecha de los bastos.
2. Las copas están más lejos de las espadas que las espadas de los bastos.
3. El rey está más cerca del as que el caballo del rey.
4. Las espadas, más cerca de las copas que los oros de las espadas.
5. El as esta más lejos del rey que el rey de la sota.

¿Cuáles son los cuatro naipes y en qué orden se encuentran?

31. COLOCANDO NÚMEROS (3). Colocar un número en cada cuadro, teniendo en cuenta que:



a) 4, 5, 6, están en la horizontal superior.

b) 7, 8, están en la horizontal inferior.

c) 2, 3, 4, 5, 8, 9, no están en la vertical izquierda.

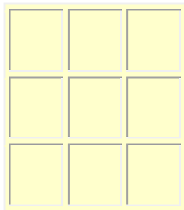
d) 1, 5, 6, 7, 8, 9, no están en la vertical derecha.

32. EN EL ASCENSOR. Cuatro jugadores de rugby entran en un ascensor que puede trasportar un máximo de 380 kilos. Para que no suene una alarma, que detendría al elevador por exceso de carga, tiene usted que calcular su peso total con gran rapidez. Pero, ¿cuánto pesa cada jugador? He aquí los datos: Pablo es quien pesa más: si cada uno de los otros pesara tanto como el, la alarma detendría el ascensor.

Carlos es el más ligero: ¡el ascensor podría subir a cinco como el¡ Renato pesa

14 kilos menos que Pablo, y solo seis menos que Jesús. Jesús pesa 17 kilos mas que Carlos. Los peces de Pablo y de Carlos son múltiplos de cinco.

33. COLOCANDO NÚMEROS (4). Colocar un número en cada cuadro, teniendo en cuenta que:



a) 2, 5, 6, están en la horizontal superior.
b) 4, 7, 8, están en la horizontal inferior.
c) 2, 3, 4, 6, 7, 9, no están en la vertical izquierda.
d) 1, 2, 4, 5, 8, 9, no están en la vertical derecha.

34. LA ORUGA Y EL LAGARTO. La oruga piensa que tanto ella como el lagarto están locos. Si lo que cree el cuerdo es siempre cierto y lo que cree el loco es siempre falso, ¿el lagarto está cuerdo? (Original de Lewis Carroll)

35. LOS TRES DADOS. Tengo tres dados con letras diferentes. Al tirar los dados puedo formar palabras como: OSA, ESA, ATE, CAE, SOL, GOL, REY, SUR, MIA, PIO, FIN, VID, pero no puedo formar palabras tales como DIA, VOY, RIN. ¿Cuáles son las letras de cada dado?

36. ¿SON MENTIROSOS? Andrés: Cuando yo digo la verdad, tú también.
Pablo: Cuando yo miento, tu también.
¿Es posible que en esta ocasión uno mienta y el otro no?

37. PASTELES PARA NIÑOS. Un niño y medio se comen un pastel y medio en un minuto y medio. ¿Cuántos niños hacen falta para comer 60 pasteles en media hora?

38. LA BODA. Cuando María preguntó a Mario si quería casarse con ella, este contestó: "No estaría mintiendo si te dijera que no puedo no decirte que es imposible negarte que si creo que es verdadero que no deja de ser falso que no vayamos a

casarnos". María se mareó. ¿Puede ayudarla diciéndola si Mario quiere o no quiere casarse?

39. EL ENCUENTRO. Ángel, Boris, César y Diego se sentaron a beber. El que se sentó a la izquierda de Boris, bebió agua. Ángel estaba frente al que bebía vino. Quien se sentaba a la derecha de Diego bebía anís. El del café y el del anís estaban frente a frente. ¿Cuál era la bebida de cada hombre?

40. EL NÚMERO. Buscamos un número de seis cifras con las siguientes condiciones.

- Ninguna cifra es impar.
- La primera es un tercio de la quinta y la mitad de la tercera.
- La segunda es la menor de todas.
- La última es la diferencia entre la cuarta y la quinta.

41. LA HILERA DE CASAS. En una hilera de cuatro casas, los Brown viven al lado de los Smith pero no al lado de los Bruce. Si los Bruce no viven al lado de los Jones, ¿quiénes son los vecinos inmediatos de los Jones?

42. COMPLETANDO. Completar la oración siguiente colocando palabras en los espacios: Ningún pobre es emperador, y algunos avaros son pobres: luego: algunos (.........) no son (.........).

43. EXAMEN DE HISTORIA. De las siguientes afirmaciones. ¿cuáles son las dos que tomadas conjuntamente, prueban en forma concluyente que una o más niñas aprobaron el examen de historia?

a) Algunas niñas son casi tan competentes en historia como los niños.
b) Las niñas que hicieron el examen de historia eran más que los niños.
c) Más de la mitad de los niños aprobaron el examen.
d) Menos de la mitad de todos los alumnos fueron suspendidos.

44. CONDUCTORES Y SU SEXO. Las estadísticas indican que los conductores del sexo masculino sufren más accidentes de automóvil que las conductoras. La conclusión es que:

a) Como siempre, los hombres, típicos machistas, se equivocan en lo que respecta a la pericia de la mujer conductora.

b) Los hombres conducen mejor, pero lo hacen con más frecuencia.

c) Los hombres y mujeres conducen igualmente bien, pero los hombres hacen más kilometraje.

d) La mayoría de los camioneros son hombres.

e) No hay suficientes datos para justificar una conclusión.

45. GASOLINA. Si al llegar a la esquina Jim dobla a la derecha o a la izquierda puede quedarse sin gasolina antes de encontrar una estación de servicio. Ha dejado una atrás, pero sabe que, si vuelve, se le acabará la gasolina antes de llegar. En la dirección que lleva no ve ningún surtidor. Por tanto:

a) Puede que se quede sin gasolina.

b) Se quedará sin gasolina.

c) No debió seguir.

d) Se ha perdido.

e) Debería girar a la derecha.

f) Debería girar a la izquierda.

46. NEUMÁTICOS. Todos los neumáticos son de goma. Todo lo de goma es flexible. Alguna goma es negra. Según esto, ¿cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

a) Todos los neumáticos son flexibles y negros.

b) Todos los neumáticos son negros.

c) Solo algunos neumáticos son de goma.

d) Todos los neumáticos son flexibles.

e) Todos los neumáticos son flexibles y algunos negros.

47. OSTRAS. Todas las ostras son conchas y todos los conchas son azules; además algunas conchas son la morada de animalitos pequeños. Según los datos suministrados, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

a) Todas las ostras son azules.

b) Todas las moradas de animalitos pequeños son ostras.

c) a) y b) no son ciertas.

d) a) y b) son ciertas las dos.

48. PUEBLOS. A lo largo de una carretera hay cuatro pueblos seguidos: los Rojos viven al lado de los Verdes pero no de los Grises; los Azules no viven al lado de los Grises. ¿Quiénes son pues los vecinos de los Grises?

49. EL TEST. Tomás, Pedro, Jaime, Susana y Julia realizaron un test. Julia obtuvo mayor puntuación que Tomás, Jaime puntuó más bajo que Pedro pero más alto que Susana, y Pedro logró menos puntos que Tomás. ¿Quién obtuvo la puntuación más alta?

SOLUCIONES

1. SILENCIO. Más bajo.

2. LA NOTA MEDIA. Ocho.

3. LOS CUATRO ATLETAS. B-C-D-A.

4. SEIS AMIGOS DE VACACIONES. En coche.

5. LOS CUATRO PERROS. El galgo.

6. TENIS DE CATEGORÍA. En el juego número once.

7. SERPIENTES MARINAS. Había 3 serpientes totalmente ciegas y 3 con ambos ojos sanos.

8. EL PARO AUMENTA. El agente pasó a engrosar la lista de parados, por incompetente, al haber llegado a la conclusión primera de que había más padres que hijos.

9. PARTIDO DE TENIS. Quienquiera que sirviese primero sirvió cinco juegos, y el otro jugador sirvió cuatro. Supóngase que quien sirvió primero ganó x de los juegos que sirvió, e y del resto de los juegos. El número total de juegos perdidos por el

jugador que los sirvió es, entonces, 5-x+y. Esto es igual a 5 (se nos dijo que la que no sirvió ganó cinco juegos); por tanto, x=y, y el primer jugador ganó un total de 2x juegos. Porque sólo Santana ganó un número par de juegos, él debió ser el primero en servir.

10. CABALLOS. El más viejo el de Mac, el más lento el de Jack y el más claro el de Smith.

11. EL EXPLORADOR CONDENADO. El condenado dijo: «MORIRÉ EN LA HOGUERA». Si esta frase es cierta, el condenado debe morir envenenado. Pero en ese caso ya es falsa. Y si es falsa, debe morir en la hoguera, pero en este caso es verdadera. El condenado fue indultado.

12. EL PRISIONERO Y LOS DOS GUARDIANES. El prisionero pregunta a uno de los dos servidores: «SI LE DIJERA A TU COMPAÑERO QUE ME SEÑALE LA PUERTA DE LA LIBERTAD, ¿QUÉ ME CONTESTARÍA?» En los dos casos, el guardián señala la puerta de la esclavitud. Por supuesto elegiría la otra puerta para salir de la celda.

13. EL PRISIONERO Y LOS TRES GUARDIANES.

14. LOS 3 PRESOS Y LAS BOINAS (1). El primer preso (el que no ve ninguna boina) averigua el color de su boina: Como el tercer preso, que ve las dos boinas, no dice nada, no puede ver dos boinas negras. Si el segundo viera una boina negra en el primero, sabría que él tiene una blanca ya que no oye al tercero decir que tiene una blanca. Entonces el primer preso tiene una boina blanca.

15. LOS 3 PRESOS Y LAS BOINAS (2). Si uno cualquiera de ellos tuviera una boina negra, los otros dos sabrían que tiene una boina blanca; si no, el tercero diría inmediatamente que tiene una boina blanca. Luego cada preso tiene una boina blanca.

16. LOS MARIDOS ENGAÑADOS. Si hubiera sólo un marido engañado, habría expulsado a su mujer la primera mañana, puesto que no conocería ninguna mujer infiel y sabría que hay por lo menos una.

Si hubiera dos maridos engañados, cada uno sabría que el otro era engañado, y esperaría que éste último expulsase a su mujer la primera mañana. Como eso no tiene lugar, cada uno deduce que el otro espera lo mismo, y por tanto que hay dos mujeres infieles una de las cuales es la suya. Los dos maridos expulsan pues a sus mujeres la segunda mañana.

De la misma manera, si hubiera tres maridos engañados, cada uno sabría que los otros dos lo son, y esperaría que expulsaran a sus mujeres la segunda mañana. Como eso no tiene lugar, cada uno deduce que una tercera mujer infiel, que no puede ser otra más que la suya. Los tres maridos expulsan pues a sus mujeres la tercera mañana.

Y así sucesivamente; los cuarenta maridos expulsan a sus cuarenta mujeres a los cuarenta días, por la mañana.

17. EL REY Y EL MINISTRO. El ministro cogió uno de los papeles sin mirarlo, hizo con él una bola y se lo tragó. Como el papel que quedaba decía CESADO, el rey quedó obligado a reconocer que el papel elegido, y tragado, contenía la opción SEGUIR.

18. EL CONDENADO A MUERTE. Eligió una papeleta y, con gesto fatalista, como correspondía a un árabe, se la tragó. El sultán hubo de mirar la que quedaba, para saber lo que decía la elegida por el reo, con lo que su salvación quedó asegurada merced al Gran Visir y a su propio ingenio.

19. LAS DEPORTISTAS. Ana es más alta que la tenista, por lo tanto no es ni la tenista, ni la gimnasta; la más baja es la nadadora. La gimnasta no es Ana, ni Beatriz (mujer casada), es Carmen. Por eliminación, la tenista es Beatriz.

21. EL TORNEO DE AJEDREZ. Veamos primero el número de jugadores en cada grupo. Sea x el número de jugadores del primer grupo.

$$(30-x)(29-x)/2 - x(x-1)/2 = 87$$

$870 - 59x + x^2 - x^2 + x = 174$ ===> $58x = 696$ ===> $x = 12$. Luego hubo 12 jugadores en el primer grupo y 18 jugadores en el segundo grupo. Cada jugador del primer grupo jugó 11 partidas y como el ganador totalizó 7'5 puntos, sin perder ninguna partida, tenemos, llamando y al número de partidas en las que hizo tablas: y 0'5 + (11-y) 1 = 7'5 ===> 0'5y = 3'5 ===> y = 7 partidas.

22. LAS TRES CARTAS. Los dos primeros enunciados sólo pueden satisfacer mediante dos disposiciones de Reyes y Damas: RDD y DRD. Los dos últimos enunciados sólo se cumplen con dos combinaciones de corazones y picas: PPC y PCP. Los dos conjuntos pueden combinarse de cuatro maneras posibles:

RP, DP, DC - RP, DC, DP - DP, RP, DC - DP, RC, DP

El último conjunto queda excluido por contener dos Damas de picas. Como los otros tres conjuntos están compuestos del Rey de picas, la Dama de picas y la Dama de corazones, tenemos la seguridad de que éstas son las tres cartas que están sobre la mesa. No podemos saber la posición de cada naipe en concreto, pero sí podemos decir que el primero ha de ser de picas y el tercero una Dama.

23. TRES PAREJAS EN LA DISCOTECA. El chico de rojo tiene que estar con la muchacha de azul. La chica no puede ir de rojo, pues la pareja llevaría el mimo color, y tampoco puede ir de verde, porque el chico de rojo habló con la chica de verde cuando estaba bailando con otro amigo.

El mismo razonamiento hace ver que la chica de verde no puede estar ni con el chico de rojo ni con el de verde. Luego debe bailar con el chico vestido de azul. Así pues, nos queda la chica de rojo con el muchacho de verde.

24. BLANCO, RUBIO Y CASTAÑO. Suponer que la dama se apellida Castaño conduce rápidamente a una contradicción. Su observación inicial fue replicada por la persona de pelo rubio, así que el pelo de Castaño no podrá ser de ese color. Tampoco puede ser castaño, ya que se correspondería con su apellido. Por lo tanto debe ser blanco. Esto implica que Rubio ha de tener el pelo castaño, y que Blanco debe tenerlo rubio. Pero la réplica de la persona rubia arrancó una exclamación de Blanco y, por consiguiente, éste habría de ser su propio interlocutor.

Por lo que antecede, la hipótesis de que la dama sea Castaño debe ser descartada. Además, el ,pelo de Blanco no puede ser de este color, ya que coincidirían color y apellido, y tampoco rubio, pues Blanco replica a la persona que tiene ese cabello. Hay que concluir que el pelo de Blanco es castaño. Dado que la señora no tiene el pelo castaño, resulta que ésta no se apellida Blanco, y como tampoco puede llamarse Castaño, nos vemos forzados a admitir que su apellido es Rubio. Como su pelo no puede ser ni rubio ni castaño, se debe concluir que es blanco. Si la señora Rubio no es una anciana, parece justificado que estamos hablando de una rubia platino.

25. LOS CIEN POLÍTICOS. Una respuesta bastante corriente es "50 honestos y 50 deshonestos". Otra bastante frecuente es "51 honestos y 49 deshonestos". ¡Las dos respuestas son equivocadas!

La respuesta es que uno es honesto y 99 deshonestos.

26. COMIENDO EN EL RESTAURANTE. La mujer de Dionisio.

Siguiendo el sentido de las agujas del reloj, la colocación es la siguiente: Armando, mujer de Dionisio, Basilio, mujer de Armando, Carlos, mujer de Basilio, Dionisio y mujer de Carlos.

27. SELLOS DE COLORES. El único cuyo color puede determinarse es C. Si el sello de C fuera rojo, B habría sabido que su sello no era rojo al pensar: "Si mi sello fuera también rojo. A, al ver dos sellos rojos, sabría que su sello no es rojo. Pero A no sabe que su sello no es rojo. Por consiguiente, mi sello no puede ser rojo." Esto demuestra que si el sello de C fuera rojo, B habría sabido que su sello no era rojo. Pero B no sabía que su sello no era rojo; así que el sello de C no puede ser rojo.

El mismo razonamiento sustituyendo la palabra rojo por amarillo demuestra que el sello de C tampoco puede ser amarillo. Por tanto, el sello de C debe ser verde.

28. LA LÓGICA DE EINSTEIN.

CASA 1	CASA 2	CASA 3	CASA 4	CASA 5
Noruego	Danés	Inglés	Alemán	Sueco
Amarillo	Azul	Rojo	Verde	Blanco
Agua	Té	Leche	Café	Cerveza
Dunhill	Blend	PalMall	Prince	BlueMaster
Gatos	Caballos	Pájaros	PECES	Perro

29. COLOCANDO NÚMEROS (1).

8	3	6
4	1	2
5	9	7

30. COLOCANDO NÚMEROS (2).

9	5	3
8	1	4
7	2	6

31. LA BARAJA ESPAÑOLA. Según lo declarado en los números 3 y 5, la distancia entre rey y sota es inferior a la que separa al rey del as, que a su vez es menor de la que media entre rey y caballo. Como solo hay cuatro naipes, el rey debe estar junto a la sota, y el rey y el caballo en ambos extremos. En forma similar, la distancia entre espadas y bastos es menor de la que hay entre espadas y copas, que a su vez es inferior a la distancia entre espadas y oros. Por tanto, las espadas están junto a los bastos, y espadas y oros se encuentran en los extremos. Puesto que el caballo esta a la derecha de los bastos, no puede estar en el extremo izquierdo. De

modo que tenemos, de izquierda a derecha: el rey de oros, la sota de copas, el as de bastos y el caballo de espadas.

32. COLOCANDO NÚMEROS (3).

6	5	4
1	9	3
7	8	2

33. EN EL ASCENSOR. Pablo pesa 100 kilos; Carlos, 75; Renato, 86; y Jesús, 92. Se nos dice que Pablo pesa más de 95 kilos, y Carlos no mas de 76 y, además, que los pesos de Pablo y de Carlos son múltiplos de 5.

34. COLOCANDO NÚMEROS (4).

5	2	6
1	9	3
8	4	7

35. LA ORUGA Y EL LAGARTO. El lagarto está cuerdo, la oruga loca.

36. LOS TRES DADOS. 1º) O-M-E-F-U-V. 2º) S-G-C-I-T-Y. 3º) A-D-L-P-N-R.

37. ¿SON MENTIROSOS? No es posible. La falsedad de la afirmación de Andrés implica la falsedad de la afirmación de Pablo y viceversa.

38. PASTELES PARA NIÑOS. En minuto y medio un niño se come un pastel. En tres minutos dos pasteles. En 30 minutos 20 pasteles. Para comerse 60 en media hora se necesitan 3 niños.

39. LA BODA. Mario se quiere casar.

40. EL ENCUENTRO. Ángel: agua. Boris: café. César: anís. Diego: vino.

41. EL NÚMERO. El número buscado es el 204.862.

42. LA HILERA DE CASAS. Los Brown.

43. COMPLETANDO. EMPERADORES. AVAROS.

44. EXAMEN DE HISTORIA. b) y d).

45. CONDUCTORES Y SU SEXO. e) No hay suficientes datos para justificar una conclusión.

46. GASOLINA. a) Puede que se quede sin gasolina.

47. NEUMÁTICOS. d) y e).

48. OSTRAS. a).

49. PUEBLOS. Los verdes.

50. EL TEST. Julia.

Unidad IV.- Secuencias y Series Lógicas

Sucesiones numéricas

Serie de términos formados de acuerdo con una ley. Se denomina sucesión a un conjunto de números dados ordenadamente. Los elementos de una sucesión se llaman términos y se suelen designar mediante una letra y un subíndice. El subíndice indica el lugar que ocupa el término en la sucesión.

Término general de una sucesión

Se denomina término general de una sucesión, s, simbolizado como s_n, a la expresión que representa cualquier término de esta. Hay sucesiones cuyo término general puede expresarse mediante una fórmula, s(sub)n = f(n) en la cual, dándole a n un cierto valor, se obtiene el término correspondiente. Las sucesiones cuyos términos se obtienen a partir de los anteriores se denominan sucesiones recursivas.

Series Espaciales

Son figuras o trazos que siguen reglas o patrones determinados.

Imaginación Espacial.

Hay que echar a andar nuestra imaginación al 100%, ya que se presentan trazos, recortes y dobleces sin tener que hacerlo físicamente

Sucesión es una secuencia de términos formados de acuerdo con una ley. Asi, 1, 3, 5, 7, … es una serie cuya ley es que a cada termino se obtiene sumando 2 al termino anterior.

Como definición una sucesión está formado por un conjunto de números que siguen una secuencia lógica, siendo secuencia lógica la operación que existe de numero a numero, estas operaciones pueden ser sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, como también pueden ser potenciación, radicación o la combinación de todas estas operaciones.

Sucesión Simple.- Es aquella sucesión donde la secuencia lógica esta de número a número

Ejemplo:

8, 12, 17, 24, 28, 33,….. La serie es que cada término se obtiene sumando 4, 5, 7 al término anterior. Repitiéndose así la serie

Sucesión Compuesta o alternada.- Es aquella sucesión donde la secuencia lógica esta alternada en un mismo conjunto de números

Ejemplo:

3, 13, 4, 15, 5, 19, 7, … la serie esta entre 13, 15, 19 y en cada una de estas se alterna un numero, Asi: cada termino se obtiene sumando 2, 4, 6 al termino anterior.

EJERCICIOS RESUELTOS

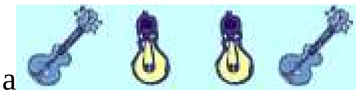
1) **S**i  **S**e cambió a 

Entonces 

Deberá cambiarse a:

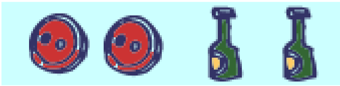
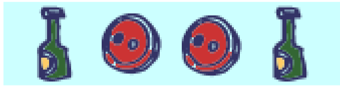
  

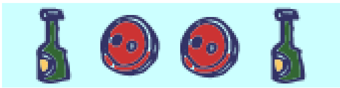
RESPUESTA: 

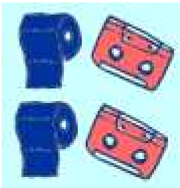
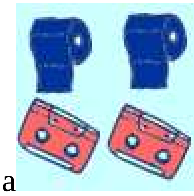
2. **S**i  **S**e cambió a 

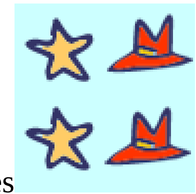
Entonces 

Deberá cambiarse a:

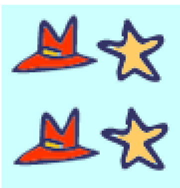
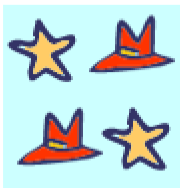
  

RESPUESTA: 

3. **S**i  **S**e cambió a 

Entonces 

Deberá cambiarse a:

RESPUESTA: 

EJERCICIOS PROPUESTOS

SIGUE LA SERIE

Continúa cada uno de los siguientes patrones en los cuatro espacios en blanco. El primero ya está hecho:

1) 1 2 5 6 9 10 13 14 17 18

2) 5 10 20 25 _ _ _ _

3) 1 2 3 5 8 13 _ _ _ _

4) 2 2 4 12 48 _ _ _ _

5) 9 18 27 36 45 54_ _ _ _

6) 3 2 7 6 11 10_ _ _ _

7) 1 3 7 13 21 31_ _ _ _

8) 1 4 9 16 25_ _ _ _

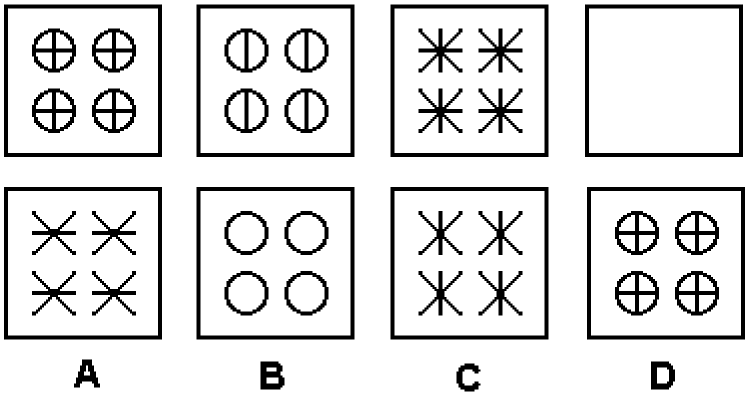
9) 3 4 6 5 6 8_ _ _ _

10) 16 21 24 25 24_ _ _ _

EJERCICIOS DE SERIES Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO

TEST 1

1. ¿Cuál de los recuadros inferiores completa mejor la serie de arriba?



2. Soy un hombre. Si el hijo de Juan es el padre de mi hijo, ¿qué soy yo de Juan?

(a) Su abuelo

(b) Su padre

(c) Su hijo

(d) Su nieto

(e) Yo soy Juan

(f) Su tío

3. De las siguientes formas, una representa la imagen de otra reflejada en el espejo. ¿Cuáles son?

4. ¿Qué número viene después en la siguiente serie**?**

9, 16, 25, 36...

5. En el siguiente cuadro, haciendo una operación aritmética, dos de los números de cada fila horizontal o vertical dan como resultado un tercero. ¿Cuál es el número que falta?

6	2	4
2	?	0
4	0	4

6. Indique el número que por lógica completa la serie**.**
2, 3, 5, 9, 17...

7. En la línea siguiente, dos de las formas representan el objeto y su imagen en el espejo. ¿Cuáles son?

1. Las estadísticas indican que los conductores del sexo masculino sufren más accidentes de automóvil que las conductoras.
   La conclusión es que**:**

(a) Como siempre, los hombres, típicos machistas, se equivocan en lo que respecta a la pericia de la mujer conductora.
(b) Los hombres conducen mejor, pero lo hacen con más frecuencia.
(c) Los hombres y mujeres conducen igualmente bien, pero los hombres hacen más kilometraje.
(d) La mayoría de los camioneros son hombres(e) No hay suficientes datos para justificar una conclusión.

9. En el siguiente cuadro, haciendo una operación aritmética, dos de los números de cada fila horizontal o vertical dan como resultado un tercero. ¿Cuál es el número que falta?

6	2	12
4	5	20
24	10	?

10. Si AxB=24; CxD=32; BxD=48 y BxC=24, ¿cuánto es AxBxCxD?

(a) 480 (d) 768

(b) 576 (e) 824

(c) 744

(RESPUESTAS)

1: C. Omita la línea horizontal en el asterisco, como se ha omitido en el círculo.

2: C.

3: D y E.

4: 49. 9 es el cuadro de 3; 16 el de 4; 25 el de 5, etc. También, 9+7=16; 16+9=25; 25 + 11 = 36, etc.

5: 2. En cada fila horizontal o vertical, el segundo número se resta del primero para obtener el tercero.

6: 33. Cada número es el doble del anterior menos 1

7: B y D.

8: E.

9: 240. Tanto 24x10 como 12x20 dan 240.

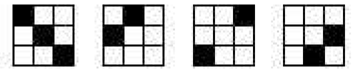
10: 768. No es necesario determinar los valores de A, B, C, D. Simplemente se multiplica 24 x 32. En realidad basta por multiplicar 2x4, ya que solo hay una de las posibles soluciones que acaba en 8.

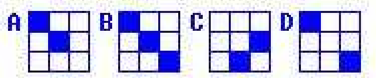
TEST 2

1. Todos los neumáticos son de goma. Todo lo de goma es flexible. Alguna goma es negra. Según esto, ¿cuál o cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas**?**

a) Todos los neumáticos son flexibles y negros.
b) Todos los neumáticos son negros.
c) Sólo algunos neumáticos son de goma.
d) Todos los neumáticos son flexibles.
e) Todos los neumáticos son flexibles y algunos negros.

2. ¿Cuál de las cuatro figuras inferiores completa mejor la serie de arriba**?**



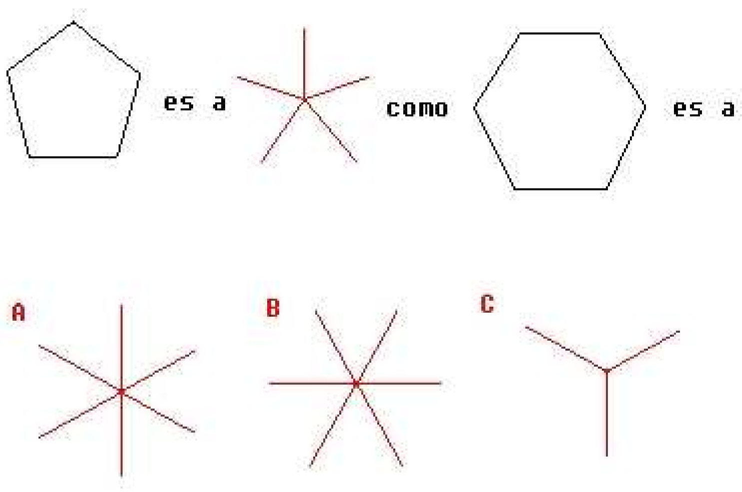


3. **¿**Cuál de las parejas de números es la continuación más lógica de la serie propuesta?

2 8 3 7 5 6 8 5 _ _

A) 8 6 B) 11 4 C) 12 4 D) 12 6

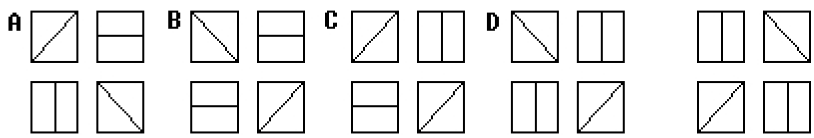
4. **¿**Qué figura de entre las marcadas con una letra completa mejor la analogía siguiente?



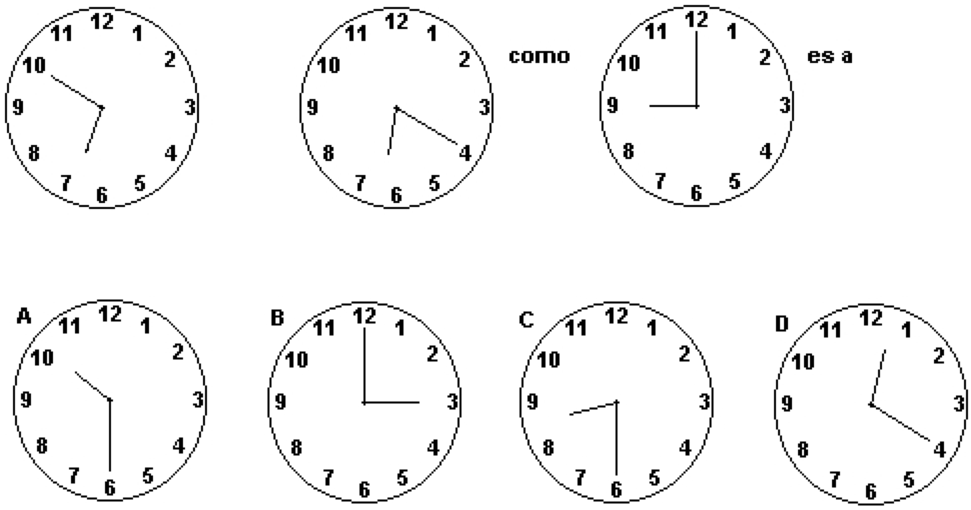
5. A es más joven B; C es más viejo que A; D es más viejo que C. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

a) C es más viejo que B
b) B es más viejo que C
c) A es más viejo que D
d) D es más viejo que A

6. ¿Cuál de las cuatro primeras figuras puede obtenerse por simple rotación de la figura de la derecha**?**



7. De entre las cuatro figuras indicadas con una letra, ¿cuál corresponde a la siguiente analogía?



8. Si

I III V = BAO

IV III VI = VAS

VI III II = SAR

¿qué es I II III IV V?

9. Jorge tiene tantos hermanos como hermanas; sin embargo una hermana tiene el doble de hermanos que de hermanas. ¿Cuántos chicos y chicas hay en la familia?

10. Todas las ostras son conchas y todas las conchas son azules; además algunas conchas son la morada de animalitos pequeños. Según los datos suministrados, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

a) todas las ostras son azules.

b) Todas las moradas de animalitos pequeños son ostras.

c) a) y b) no son ciertas.

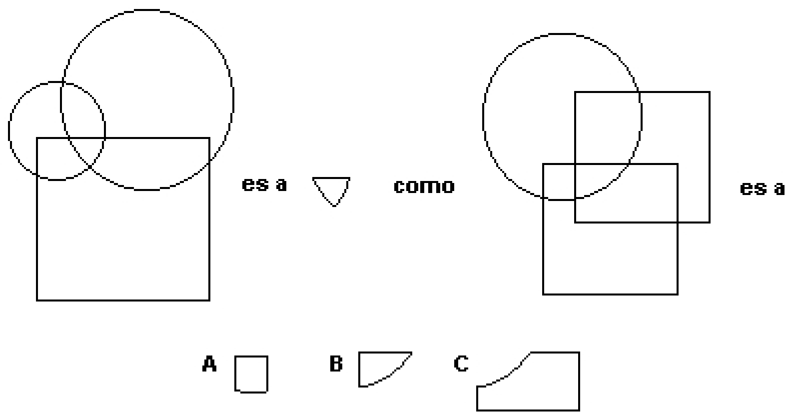
d) a) y b) son ciertas las dos.

11. Todos los números de la primera tabla han sido colocados según una regla; si se ha seguido la misma regla para componer la segunda tabla, ¿cuál es el número que falta**?**

6	2	3
3	1	3
2	2	1

	4	6
6	2	3
4	2	2

12. ¿Cuál de las tres letras indicadas con una letra completa por lógica la siguiente analogía?



13. Un cubo de madera de 30 cm. de lado se pinta completamente de rojo; luego se sierra en 27 cubitos de 10 cm de lado cada uno**.** ¿Cuántos serán los cubitos serrados que presentarán sólo dos caras pintadas?

14. **¿**Qué terna de letras representa la continuación más lógica de la serie? (prescíndase de la *ñ***)**

Z Y X U V W T S R _ _ _

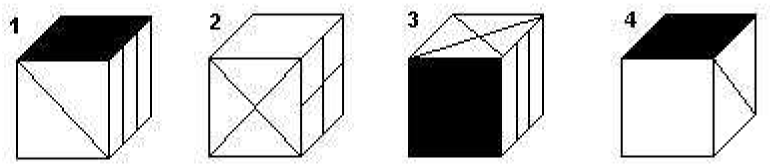
a) OPQ **b)** POQ **c)** OQN **d)** NOP

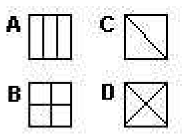
15. A lo largo de una carretera hay cuatro pueblos seguidos: los Rojos viven al lado de los Verdes pero no de los Grises; los Azules no viven al lado de los Grises. ¿Quiénes son pues los vecinos de los Grises?

a) Los Rojos.
b) Los Verdes.
c) Los Rojos y los Verdes.
d) no puede determinarse.

16. Carmen pulsa 50 caracteres cada 10 segundos mientras Rosa no pulsa más que 40 en el mismo tiempo. ¿Cuánto tiempo emplearán entre las dos para pulsar 360 caracteres en total?

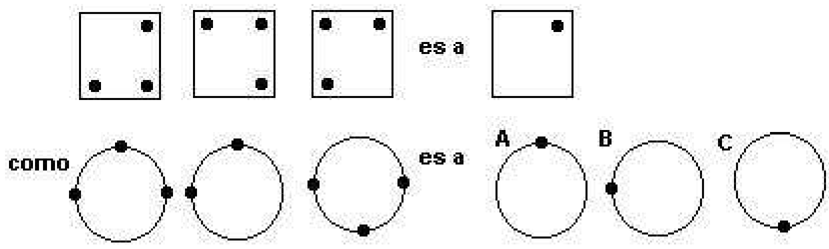
17. Aquí tenemos cuatro vistas distintas del mismo cubo. Escoja, entre las cuatro propuestas, el dibujo que corresponde a la cara opuesta a la que está en blanco en la cuarta figura. Atención, las caras pintadas de negro no son de tal color sino que están ocultas para hacer un poquito más difícil la pregunta.





18. Sonia tiene un número de vestidos igual a los que posee Alicia divididos por los que tiene Ana. Alicia posee 42, pero tendría 8 veces los que tiene Ana si tuviera 14 más. ¿Cuántos vestidos tiene Sonia?

19. ¿Cuál de las tres figuras indicadas con una letra completa lógicamente la siguiente analogía?

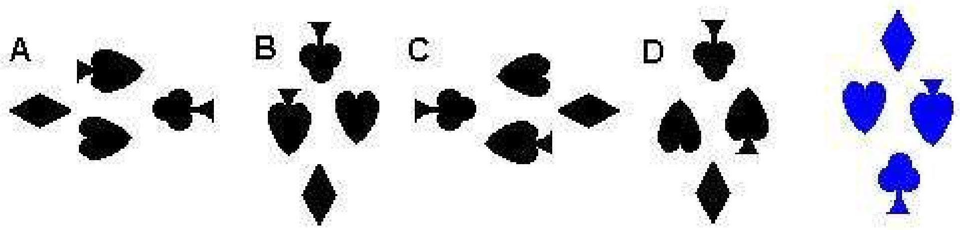


20. Si A + B = 18 y A x B = 72, ¿cuál será l resultado de 2 x (A + B)+ 2 x A x B o, lo que es lo mismo 2 x (A + B) + 2 x A x B.

Escoja entre los siguientes posibles resultados:

a) 144 **b)** 160 **c)** 180 **d)** 252

21. **¿**Cuál de las cuatro primeras figuras puede obtenerse girando e invirtiendo la última figura de la derecha?



RESPUESTAS

1. D.
2. B.
3. C. Se trata de dos progresiones, una ascendente y otra descendente.
4. B.
5. D.
6. B
7. C. En cada analogía el primer reloj va adelantado media hora respecto al segundo.
8. BRAVO.

9. 4 chicos y 3 chicas.

10. A.

11. 24.

12. B. Se trata del área común a las tres figuras.

13. 12.

14. A.

15. B.

16. 40 seg.

17. A.

18. 6.

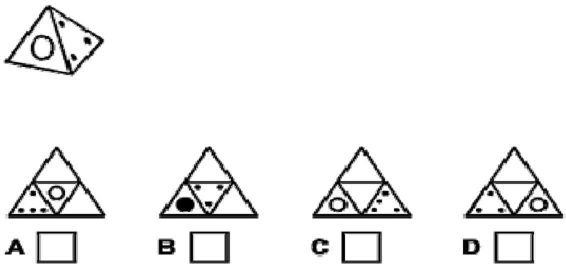
19. B. La bolita del dibujo suelto es la que aparece en los otros tres.

20. C

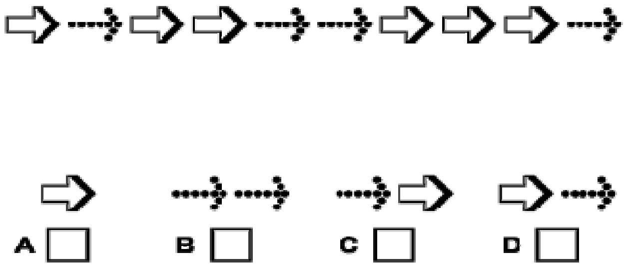
21. D.

TEST 3

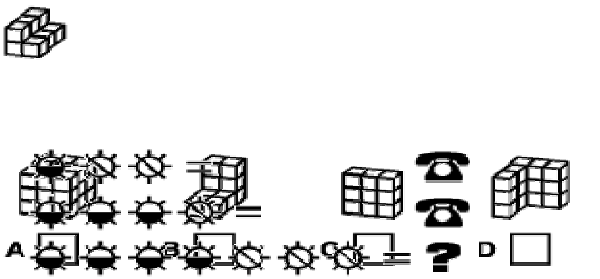
Pregunta 1



Pregunta 2



Pregunta 3



Pregunta 4

Respuesta 1D, Respuesta 2B, Respuesta 3C, Respuesta 4C.

6.8. ADMINISTRACIÓN

La realización de la propuesta se la hizo con la ayuda de los estudiantes involucrados en la investigación, motivo por el cual se pudo analizar minuciosamente si valía la pena o no la aplicación de la propuesta; la misma que será manejada por el señor vicerrector en coordinación con el director del área de matemática y así llegar a todos los integrantes para su aplicación dentro de la institución.

El medio en el que se encuentre cada plantel tiene que ver mucho con la clase de educación que se imparta y el tipo de ejercicio que se proponga. Cada cambio que podamos dar será un peldaño que se suba, para así superar globalizada mente el porcentaje de empatía hacia la matemática.

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La evaluación de la propuesta será realizada por parte de las autoridades del Colegio Borja 3 de la Ciudad de Quito, se realizará a través de la aplicación de la propuesta con los estudiantes del bachillerato, así como el seguimiento mediante la observación y verificación de dicha actividad.

La secuencia de estas actividades se evaluó en el primer trimestre, con el fin de validar la propuesta, de esta manera se corrigió y modificó de acuerdo al contexto educativo de la institución y el medio en el que se desenvuelve el estudiante.

Se practicó actividades individuales y grupales, que permitan la motivación e interrelación del aprendizaje y se logren aprendizajes significativos compartiendo las experiencias de los otros estudiantes.
Propiciaré el desarrollo de técnicas y estrategias que ayuden al normal desenvolvimiento de las clases de matemática para llegar a conseguir que los estudiantes estén motivados y logren de esta manera su auto preparación,

consiguiendo así que los estudiantes se encuentren aptos y preparados para competir y enfrentar retos en nuestra sociedad.

Se sugiere a las autoridades de la institución que se implante una política de selección y delimitación, a fin de que en las aulas no haya una masificación de estudiantes puesto que con grupos más pequeños se puede conseguir mejores resultados en el aprendizaje.

Los profesores de la institución estamos predispuestos al cambio, cada vez nos actualizamos y aplicamos proyectos innovadores a fin de que podamos hacer que nuestros estudiantes desarrollen sus destrezas hasta que logran adquirir mecanismos que les permitan ser competitivos.

Frente a la realidad educativa que vivimos, he aplicado un proceso de evaluación que espero ayude en algo al evaluar a los estudiantes.

La elaboración de los instrumentos de evaluación consiste en las pruebas objetivas como único instrumentos validos y confiables, impidiendo una verdadera evaluación de los procesos superiores del pensamiento: como codificación, argumentación, conceptualización, testificación.

Como propuesta se debe, manejar la “evaluación criterial” que sugiere el manejo del criterio cualitativo, integradoras de los estudiantes y la sociedad, sin desconocer los criterios cualitativos, a fin de tener una evaluación más seria y segura de la realidad de los aprendizajes.

Sugiero evaluar usando un formato de escala estimativa, que puede servir para evaluar el trimestre o el anual.

Por ejemplo:

Instrucciones:
A continuación se presentan una serie de indicadores, por bloque: para evaluar la elaboración del programa de asignatura. Designe un puntaje según su criterio considerando la siguiente escala: de acuerdo a Escriba la letra x, en el casillero

1. DEFICIENTE 2 . REGULAR 3. BUENA 4. MUY BUENA

5. EXCELENTE

INDICADORES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**VRI**	**PI**	**PO**
1 ASPECTOS : LIBERTAD Y RESPONSABILIDAD								
Cumplimiento de tareas enviadas al hogar					x	5	25	25
Elaboración de trabajos asignados en clase				x		5	25	20
2 ASPECTO :VALORES								
Aseo				x		5	25	20
Autoestima				x		5	25	20
Puntualidad			x			5	25	15
3. ASPECTO: RELACIONES HUMANAS								
Cortesía			x			3	15	9
Respeto al uso de la palabra				x		4	20	16
Valoración a los demás			x			5	25	15
4. ASPECTO: COOPERACIÓN								
Solidaridad			x			5	25	15
Participación en actividades grupales				x		3	15	12
TOTAL:						**45**	**225**	**167**

Cuadro No. 05
FUENTE: Blanco, F. (1996)

VRI: valor relativo del ítem (se asigna)

PI: puntaje ideal

PO: puntaje obtenido**.**

Para la evaluación final:

225 $\longrightarrow$ 100%

167 x = 74,2%

$$\frac{\sum PO}{\sum VRI} = \frac{167}{45} = 3{,}71 \quad \text{Está aproximada a muy buena}$$

Escala estimativa de valoración para las actitudes básicas que se deben observar en el trabajo en equipo.

Para la escala se propone la siguiente clave:

1: Nunca 2. Casi nunca 3: *A veces* 4: Casi siempre 5: Siempre

ACTITUDES BÁSICAS PARA EL TRABAJO EN EQUIPO

INDICADORES	1	2	3	4	5
01 Respeta el turno en el uso de la palabra.					
02 Se relaciona positivamente con los miembros del grupo.					
03 Tiene una expresión oral adecuada.					
04 Permanece en el grupo durante la realización del trabajo asignado.					
05 Respeta otras ideas y opiniones.					
06 Evita hacer comentarios innecesarios y fuera del tema.					
07 Mantiene un tono de voz adecuado.					
08 Mantiene una postura corporal correcta.					
09 Respeta las normas de trabajo grupal.					
10 Tiene gestos y modales correctos.					
11 Participa voluntaria y espontáneamente.					
12 Es claro en sus exposiciones.					
13 Tiene interés por el trabajo en equipo.					
14 Utiliza los materiales con propiedad.					
15 Solicita ayuda cuando lo requiera.					

Cuadro No. 06

FUENTE: Blanco, F. (1996)

MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

ACERO J. y N. Guasch Ariel. Los métodos de la Lógica .W. V. Quine Traducción: J Colección Convivium. 1981

AGAZZI, EVANDRO (1986). Lógica simbólica. Editorial Herder

ANDRADE, Enríquez, Romo. Desarrollo explicito de las destrezas en el aula. Ediciones Ecuador del futuro. Quito-Ecuador.

ARANDA, J., Fernández J. L., Jiménez, J., Morilla, F.; Fundamentos de Lógica Matemática. Ediciones Sanz y Torres, 1999.

ARENAS, L.; Lógica formal para informáticos. Ediciones Díaz de Santos, 1996.

BEN-ARI, M.; Mathematical Logic for Computer Science. Springer Verlag. 2001.

CARRIÓN, F (2004). Estrategias educativas para el aprendizaje activo. Ministerio de Educación y Cultura. Quito-Ecuador

CLARK ARXER, ISMAEL. Oportunidades a la inteligencia. p 9. En Juventud técnica. No 297. L a habana, Nov-dic. 2003.

CHANG, C. y Lee, C. R.; Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving, Academic Press, 1973.

CORBALAN, F. (1992) "¡Qué divertido es pensar!" en Cuadernos de Pedagogía nº 201. Editorial Fontalba. Barcelona

CORDERO, Iñiguez. Juan. Evaluación de los aprendizajes. 2002. Editorial ORIÖN. Quito-Ecuador

CUENA, J.; Lógica matemática. Alianza Editorial, 1985.

DAVIDOV V y Y. A. Márkova: “El desarrollo del pensamiento en la edad escolar”. En “La Psicología Evolutiva y Pedagogía en la URSS”. Antología. Editorial Progreso. Moscú. 1987. p. 173-193.

DEAÑO, A.; Introducción a la lógica formal. Alianza Editorial. 1994.

DE BONO, E. (1991). Aprender a pensar. Editorial Paidós. México DF

DICCIONARIO EVEREST. SINONIMOS Y ANTONIMOS. Editorial Everest.S.A. Madrid.España. 1990.

FERNÁNDEZ, S. (1996). Estrategias de aprendizaje. Aula de Español. Universidad A. Debrija.

FITTING, M.; First-Order logic and automated theorem proving, Springer Verlag, 1990.

GALLINARI, A.; Apuntes y Problemas de Lógica Matemática, URJC, Dikinson S.L., Madrid, 2009.

GARRIDO M. Lógica Simbólica Tecnos. Serie de Filosofía y Ensayo. 1983

HENOSTROZA GAMBOA (1996) "Condiciones necesarias para la construcción de conceptos matemáticos" en http://macareo.pucp.edu.pe/

HIDALGO, M. (2000). Nuevas estrategias para facilitar aprendizajes significativos.

HORTALÁ M.T., Leach J., Rodríguez M.; Matemática Discreta y Lógica Matemática. Editorial Complutense, 2001.

INADEP Instituto para el desarrollo de la Educación. Perú.

JARRIN, Pedro P. Guía práctica de Investigación Científica. Primera Edición. Octubre de 1994.Quito- Ecuador.

LINARES Cesca, S y otros: “Teoría y práctica en Educación Matemática”. Editorial Alfar. España. 1990. 133p.

LÓGICA Y ÉTICA. Colección LNS. Editorial DON BOSCO. Cuenca -Ecuador

M.A. Cerebros, Máquinas y Matemáticas. Alianza Universidad, Madrid, 1976.

MANNA, Z. y Waldinger, R.; The Logical Basis for Computer Programming, Addison Wesley, 1985

MANZANO, M., Huertas A.; Lógica para Principiantes. Alianza Editorial, 2004.

MOSTERÍN, Ariel Lógica de primer orden. 1983

OSORIO, N. (2007) “Desarrollo del Pensamiento Lógico para mejorar el aprendizaje de la matemática”**.** De la Universidad Técnica de Ambato

Problemas de Razonamiento lógico. Las Tunas. CDIP ISP. 2003.

QUEZADA, Miguel. Diseño y Evaluación de Proyectos. Editorial U.T.P.L. Loja - Ecuador, 1994

RATHS y otros. Cómo enseñar, Editorial Paidós. SAICF. Argentina 2006.

RODRIGUEZ, Castelo Hernán (1995) .Cómo escribir bien. Corporación Editora Nacional. 1ra edición. Impreso y Hecho en Ecuador.

ROSEN K. H., Matemática discreta y sus aplicaciones. McGraw Hill, 2004.

SCHOENFELD, A. Comprender y enseñar la naturaleza del pensamiento humano. Universidad de California. Berkely. Folleto Fotocopiado. 1992.

SCHWARTZ. POLLISHUKE. Aprendizaje Activo. Ediciones Narcea. Madrid. 1995

TURNER MARTÍ, LIDIA. Se Aprende a Aprender./ Lidia Turner, Justo A. Chávez. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 1989

UNDA, René. Metodología l, Abya-Juler. 1997

VASCONEZ, Aristóbulo. Elementos de estadística general y educativa. Segunda Edición 1984. Quito –Ecuador

VILLALBA, Avilés, Carlos. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO. segunda Edición 2004,.Editores SUR. Ecuador. Pág.7.

WERNER J. "Conferencia sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática II". Primera parte. Editorial para libros de la Educación. La Habana. Cuba. 1982.

Y. L. YERSHOV, Y. A. Paliutin. Lógica Matemática. Traducción: M. A. Andriánova Editorial Mir. 1994

http//www.monografias.com/trabajo 10/geom.

http//www .Razonamiento

http//www. razonamientos válidos.htm

http//www. Razonamiento - Monografias_com.htm

http//www. Monografias_com.htm

2. ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CEPOS

ENCUESTA A ESTUDIANTES

DATOS INFORMATIVOS:

FECHA:………………………………………… LUGAR:………………..

ENCUESTADOR:……………………………..

INSTRUCCIONES:

Sírvase responder con una x en el paréntesis eligiendo una sola de las opciones de cada pregunta, de acuerdo a su criterio. Su ayuda será de gran utilidad.

1. ¿El profesor realiza ejercicios de razonamiento lógico en sus clases de matemática?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

2. ¿Considera usted que la matemática le ayuda a desarrollar el razonamiento?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

3. ¿La clase de matemática le parecería interesante si en ella se realizan juegos matemáticos?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

4. ¿Considera usted que el docente de matemática utiliza el razonamiento matemático adecuado en sus clases?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

5. ¿Considera usted que los contenidos estudiados en matemática son difíciles y que se pueden mejorar si usamos el razonamiento lógico?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

6.¿Aplica usted la lógica para resolver ejercicios de razonamiento?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

7.¿Cree usted que el pensamiento lógico ayudaría a resolver los problemas matemáticos?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

8.¿Le llama la atención el utilizar la lógica para resolver ejercicios de razonamiento en problemas de matemática?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

9.¿Considera usted que sería una buena alternativa contar con una guía didáctica sobre razonamiento lógico?

SI ( ) NO ( )

10.Considera usted que el docente aplica la lógica matemática para mejorar el razonamiento?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CEPOS

ENCUESTA PARA DOCENTES

DATOS INFORMATIVOS:

FECHA:………………………………………… LUGAR:………………..

ENCUESTADOR:……………………………..

INSTRUCCIONES:

Sírvase responder con una x en el paréntesis eligiendo una sola de las opciones de cada pregunta, de acuerdo a su criterio. Su ayuda será de gran utilidad.

1. ¿Utiliza la lógica matemática en el razonamiento matemático para el desarrollo de sus clases?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

2. ¿Busca constantemente nuevas formas para desarrollar un nuevo tema aplicando la lógica matemática?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

3. ¿Utiliza problemas de razonamiento lógico aplicados a la vida diaria en sus clases?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

4. ¿Considera usted que aplica una metodología adecuada para lograr el razonamiento lógico en los estudiantes?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

5. ¿Considera usted que los estudiantes utilizan razonamiento lógico en los problemas planteados en clase para resolverlos?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

6. ¿Considera que el porcentaje de perdidas de año en matemáticas se debe al reducido nivel de razonamiento lógico de los estudiantes?

SI ( ) NO ( )

7. ¿Propicia actividades que motiven el estudio de la matemática mediante el razonamiento lógico?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

8. ¿Desarrolla ejercicios de razonamiento matemático para mejorar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los maneja dentro del aula clase?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

9. ¿Considera que el razonamiento lógico matemático mejorará el aprendizaje de la matemática en los estudiantes?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

10. ¿Participa activamente en desarrollar actividades que permitan potenciar el pensamiento aplicando la lógica de razonamiento de los estudiantes?

SIEMPRE ( ) A VECES ( ) NUNCA ( )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN