



UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL

UNIDAD
SEAD
181



Secretaría de Educación
Pública

Lógica Matemática
en educación primaria

Rafael Patrón
Flores

Investigación documental presentada
para optar por el título de Licenciado
en Educación Primaria.

Tepic, Nayarit, 1982

D E D I C A T O R I A S

A LA NIÑEZ DE MI PATRIA

Principio y norma de nuestra amada -
profesión de maestros.

A MIS HIJOS

Tres luminosas guías en mi existen -
cia, a quienes deseo ofrecerles un -
futuro digno.

A MI ESPOSA:

Compañera fiel y apoyo férreo y te -
naz en toda empresa que realizo.

I N D I C E

Pag.

Dedicatorias

Dictamen

Prólogo

Introducción

Capítulo primero :

1. Bases Psicológicas

1.1. Etapas del desarrollo psicológico

1.2. Características generales de cada edad

1.3. Etapa gráfica del desarrollo

Capítulo segundo:

2. Lógica Simbólica

2.1. Antecedentes

2.2. Lógica proposicional

2.2.1. Proposiciones

2.2.2. Conectivas

2.2.2.1. Negación

2.2.2.2. Conjunción

2.2.2.3. Anticonjunción

2.2.2.4. Disyunción

2.2.2.5. Antidisunción

2.2.2.6. Condicional

2.2.2.7. Bicondicional

2.2.3. Arborescencia y tabla de verdad

2.2.3.1. Reglas para una tabla de verdad

2.2.4. Formas lógicas

2.2.4.1. Tautología

2.2.4.2. Contradicción

2.2.4.3. Contingencia

2.2.5. Argumentos de la lógica proposicional

2.2.5.1. Composición de un argumento

2.2.5.2. Validez de los argumentos

2.2.5.3. Leyes de implicación

2.2.5.3.1. Modus Ponendo Ponens

2.2.5.3.2. Modus Tollendo Tollens

2.2.5.3.3. Modus Tollendo Ponens

2.2.5.3.4. Ley de Adición

2.2.5.3.5. Ley de Conjunción

2.2.5.3.6. Ley de Simplificación

2.2.5.3.7. Ley del Silogismo Hipotético

2.2.5.4. Falacias

2.2.5.4.1. Falacia del inverso

2.2.5.4.2. Falacia del recíproco

2.3. Lógica Cuantificacional

2.3.1. Partes de una proposición cuantificada

2.3.1.1. Cuantificadores

2.3.1.2. Término sujeto

2.3.1.3. Término predicado

2.3.2. Tipos de proposiciones cuantificadas	37
2.3.2.1. Singular	37
2.3.2.2. Universal	37
2.3.2.3. Particular	37
2.3.3. Notación	37
2.3.4. Generalización	38
2.3.5. Negación de una proposición	40
2.3.6. Oposición de las proposiciones	40
2.3.6.1. Contrarias	41
2.3.6.2. Contradictorias	42
2.3.6.3. Subcontrarias	42
2.3.7. Argumentos	43
2.3.7.1. Ley de Ejemplificación Universal	43
2.3.7.2. Ley de Generalización Universal	44
2.3.7.3. Ley de Generalización Existencial	45
2.3.7.4. Ley de Ejemplificación Existencial	45
Capítulo tercero	
3. Procesamiento de datos	47
3.1. Análisis de los programas de educación primaria	47
3.2. Análisis estadístico nominal y ubicación de los objetivos de lógica de primer a sexto año	48
3.10. Comprobación, disprobación o modificación de las hipótesis	53
3.11. Conclusiones y sugerencias	53
3.11.1. Conclusiones	53
3.11.2. Sugerencias	54
Bibliografía	74
Índice analítico	75
Glosario de Términos	78
Apéndice	
Anexo 1: Discriminantes para la elección y formulación del problema	
Anexo 2: Cronograma	
Anexo 3: Plan de trabajo	
Anexo 4: Agenda	
Anexo 5: Estructura	
Gráfico 1 : Objetivos de matemáticas en los grados de educación primaria	
Gráfico II : Objetivos de lógica simbólica en educación primaria	
Gráfico III : Objetivos específicos de matemáticas de educación primaria	

PROLOGO

Al concluir los exámenes finales y conocer los resultados con -- los que acreditaba el último año de los estudios de licenciatura en edu cación primaria, pensaba que lo más difícil ya estaba hecho; pues supo-- nía erróneamente que el titularme sería un trabajo más, como tantos -- otros que han pasado por mis manos.

!Nada más falso! esta imagen cambió completamente al conocer los lineamientos que se deben cumplir en un trabajo de titulación para ser-- aprobado por la Universidad Pedagógica Nacional.

Me encontré de pronto con la amarga realidad de que no sabía ni-- lo más elemental para realizar el trabajo, ya que el plan de estudios -- donde tuvo lugar mi formación de licenciatura, no contemplaba las valio-- sas materias de redacción e investigación documental I y II; ambas bási-- cas para el desarrollo satisfactorio de cualesquiera de las opciones pa-- ra la titulación.

!Pensé en dejar escapar la codiciada presa! sin embargo a raíz -- de un curso semanal bajo la atinada dirección de acreditada catedrática de la UPN, resurgió de nuevo el afán de obtener el anhelado grado acadé-- mico, ya que en dicho curso, se nos explicó detalladamente las formas -- aceptadas por la universidad para optar por el título de licenciado en-- educación primaria, así como también las formas adecuadas para llevar a cabo cada una de ellas.

Tarea ardua se me venía encima, pues iniciaba prácticamente de -- cero; la primer tarea fue buscar como se realizaba una investigación --

científica; consulté libros referentes al tema, aquí y allá, pidiendo-- prestados algunos, comprando otros, consultando en bibliotecas.

Con la información obtenida pude iniciar la investigación que me había propuesto, tratando siempre de cubrir los requisitos necesarios - para ser aceptada por la Honorable Comisión de Exámenes Profesionales - de la Unidad UPN-SEAD 181 Tepic.

La modesta obra que hoy pongo en manos de la Honorable Comisión del Jurado que hará la réplica correspondiente, es el fruto de esa labor iniciada meses atrás y solo espero que al examinarla sean imparciales y justos en su inapelable fallo.

EL SUSTENTANTE



Profr. Rafael Patrón Flores

INTRODUCCION

1. Formulación del problema

El trabajo directo con grupos de educación primaria, coloca al maestro muchas veces, en verdaderas encrucijadas de tipo didáctico; sobre todo al tratar de explicar algunos ejercicios de los libros para el alumno, en el área de matemáticas; y dentro de esta disciplina, sobresalen por su dificultad, los ejercicios destinados al desarrollo lógico del pensamiento en el alumno.

Muchas veces, el profesor se pregunta ¿Para qué sirve ésto? sin encontrar la respuesta adecuada a sus dudas, ni entre sus compañeros, ni en su experiencia escolar.

Con la lógica matemática el problema se agrava, pues es, por así decirlo, "nueva" en los programas escolares y la gran mayoría del magisterio, solo la conocen a través de la información incompleta que presentan los auxiliares para el maestro, editados y distribuidos gratuitamente por la Secretaría de Educación Pública.

Al trabajar los objetivos de lógica en el aula, se encuentra poca relación entre unos y otros dentro de un mismo grado; de un grado a otro el salto es todavía mayor; por lo que surge enseguida la pregunta:

¿Existe un desarrollo completo y gradual de la Lógica Matemática en los Programas de Educación Primaria del Sistema Educativo Nacional Mexicano?

Para tratar de darle una respuesta al problema planteado, se buscaron trabajos de investigación referentes a la lógica simbólica, no se encontraron sobre el problema específico planteado, sin embargo se en -

contraron varias obras de consulta sobre cuestiones teóricas del tema.

Al niño primero se le enseña a leer y escribir, para después enseñarle las leyes (reglas) para el bien leer o el escribir correctamente. De igual manera en matemáticas primero se le enseñan los números para después descubrir las relaciones y operaciones entre ellos; sin embargo en la lógica se le enseña a estructurar enunciados, pero no se le enseña a escribirlos simbólicamente o a establecer adecuadamente si son falsos o verdaderos; por tal motivo es importante conocer como está estructurado un programa completo y gradual de lógica simbólica, pero sobre todo conocer los aspectos omitidos en los programas de educación -- primaria, para que el maestro trate de cubrirlos adecuadamente; para -- que le de mayor claridad al proceso de enseñanza aprendizaje de los objetivos de lógica y para que evite los saltos y regresiones sin ton ni son de que adolecen los programas en vigor respecto a esta área.

Para poder dar respuesta al problema antes mencionado, se proponen las siguientes hipótesis de trabajo:

" La totalidad de objetivos de lógica simbólica, en los programas de Educación Primaria no llegan al 10 % de los objetivos destinados al área de matemáticas".

" Los objetivos de lógica en el área de matemáticas de los programas de Educación primaria no cumplen con un plan de estudios completo de esta disciplina ".

En la redacción y especificación del problema se manejaron varias discriminantes (Vid apéndice), para de ahí formular las hipótesis de trabajo⁺ ya señaladas.

+ Véase glosario.

Se procedió después a desarrollar un plan de trabajo⁺ acorde al problema señalado, en el cual se consideraron los siguientes:

Medios⁺. Para comprobar la hipótesis de trabajo, se realizará el análisis estadístico a nivel nominal⁺ de los objetivos de matemáticas - de cada grado de educación primaria; el análisis estadístico nominal de los objetivos de lógica simbólica en relación con los demás objetivos - del área de matemáticas y la comparación de estos objetivos con un plan de estudios completo de lógica simbólica, obtenidos por una investigación bibliográfica⁺.

Esquema⁺. Se realizó un esquema general de acuerdo a los lineamientos estructurales que proporcionó la Universidad Pedagógica Nacional. (Vid. apéndice); así también se buscó la agenda⁺ más apropiada a la investigación y se realizó el cronograma⁺ correspondiente (Vid apéndice).

Para el acopio de información se buscaron obras de consulta en la biblioteca pública de Santiago Ixc. May., teniéndose que recurrir además a obras particulares y a los programas vigentes de educación primaria; se realizaron fichas bibliográficas⁺; se procedió a una primera lectura para ubicar los aspectos del esquema general y corregir algunos aspectos del mismo.

Se recortaron en cartulina blanca varias fichas de trabajo⁺, para enseguida leer las obras de consulta y llenar las fichas en forma de extracto o digesto⁺.

Cubierta la investigación bibliográfica, se ordenaron las fichas clasificándolas de acuerdo al esquema general realizado.

Se analizó el contenido de los programas de cada grado en el --

área de matemáticas, para ubicar los objetivos en varios aspectos (Vid-
infra) y procesarlos estadísticamente en forma nominal; luego se anali-
zaron los objetivos de lógica del plan de estudios de educación prima-
ria y se ubicaron en lo que sería un plan de estudios completo; con es-
tos resultados se procedió a comprobar, disprobar o modificar las hipó-
tesis propuestas.

Teniendo en fichas toda esta información y de la investigación -
bibliográfica, se procedió a realizar un borrador insertando citas de -
pie de página, con sus respectivas notas al texto.

Se construyeron gráficas del análisis estadístico y se preparó -
el glosario, prólogo, índice general e índice analítico; no se realizó -
índice de autores por el carácter de la investigación.

El esquema general se dividió en tres capítulos, que a su vez se
dividieron en subcapítulos y acápites⁺; utilizando para su organización
la notación decimal⁺.

En el capítulo primero, titulado "Bases psicológicas", se seña-
lan las etapas que sigue el desarrollo fisiológico según el psicólogo-
Suizo Jean Piaget, quien ha llevado a cabo amplias investigaciones en -
materia de formación de conceptos en los niños. De vital importancia pa-
ra comprender las capacidades y aptitudes del niño, a fin de iniciar el
estudio sistemático de la lógica en la escuela primaria es el conoci-
miento de las características de cada edad, tema que se aborda también-
en este capítulo.

En el siguiente capítulo titulado "Lógica Simbólica", se parte -
de un breve bosquejo del desarrollo histórico de la lógica, desde los -
griegos hasta la época actual; después se propone un posible programa -

de lógica simbólica.

El programa propuesto está dividido en lógica proposicional y en lógica cuantificacional; cada una de estas partes está desarrollada ampliamente con ejemplos y tablas de verdad.

El análisis de los seis programas de educación primaria se realiza en el tercer capítulo llamado "Procesamiento de datos, conclusiones y sugerencias; partiendo del análisis de los objetivos específicos de matemáticas de cada grado, se ubican dentro de los siguientes aspectos de la lógica simbólica:

- Proposición compuesta.
- Proposición simple.
- Arbolación.
- Negación.
- Conjunción.
- Disyunción.
- Condicional.
- Negación cuantificacional.
- Notación existencial.
- Notación universal.

Ubicados los objetivos en los 10 aspectos señalados se procede a obtener el análisis estadístico de cada grado.

En el subcapítulo "Conclusiones y sugerencias" además de las conclusiones obtenidas se hacen varias sugerencias de tipo didáctico que - pueden servirle al docente para conducir algunos temas de lógica simbólica en la primaria.

La comprobación de las hipótesis por ser porcentuales solo pue -

den ser comprobadas por una investigación documental, procesando los datos por estadística descriptiva a nivel nominal; pero la investigación- puede ser el punto de partida para varias investigaciones de campo, en- las que se demuestre la utilidad del empleo de la lógica simbólica; las formas pedagógicas más adecuadas para tratar estos temas; la reestructu- ración de los programas en el área de matemáticas; como guías para rea- lizar una obra básica de lógica para cada grado de educación primaria.

Se estructuró al final un apéndice, en el cual se anexaron: el - plan de trabajo, las discriminantes para la formulación del problema, - el cronograma de actividades, las gráficas del análisis estadístico y - los lineamientos estructurales de la U.P.N.

CAPITULO PRIMERO

1.- BASES PSICOLOGICAS

1.1. Etapas del desarrollo fisiológico

Cada etapa de desarrollo fisiológico tiene un grado de maduración o capacidad evolutiva, que nos conduce al conocimiento exacto de lo que cada individuo puede lograr en cuanto a: coordinación neuro-muscular, relación espacio tiempo, objetividad, fijación, organización, creatividad, imaginación, gregarismo, egocentrismo. etc.¹

1.1.1. Etapa sensorio motriz (Hasta los dos años aproximadamente)

Piaget considera que los niños atraviezan varias etapas de desarrollo. Puesto que los niños muy pequeños dependen totalmente de sus orígenes sensoriales, como son los ojos, los oídos, la nariz, la piel y sus movimientos corporales, como son los de agarrar y patear, para destacar a los objetos de su ambiente; Piaget llama a esta etapa del desarrollo del niño, etapa sensorio motriz.

A este nivel, el niño vive en un mundo limitado en su totalidad por las cosas con las que mantiene contacto directo, cuando se quita un objeto en su ambiente inmediato deja de preocuparse por él; ya que el objeto ya no existe para el niño, porque ya no recibe información acerca del mismo a través de sus órganos sensoriales o a través de la manipulación del mismo; porque el niño depende de esa información para construir su representación del mundo.²

1.- REYES A. Ma. Isabel. et. al. Deportes y juegos tradicionales. Ruta, Revista bimestral, Dirección General de Educación Fundamental. núm. 26. México D. F. 1976, pp. 77 - 93.

2.- STONE E. Aprendizaje y Enseñanza. Ed. Limusa, S.A. México. 1972. pp. 71-72

1.1.2. Etapa preconceptual (De dos a cuatro años de edad aproximadamente).

En esta etapa el lenguaje pasa a ser importante en la adaptación del niño; sin embargo al principio es incapaz de usar el lenguaje para el pensamiento conceptual.

En esta etapa un niño tiene que pasar por un proceso semejante al nivel conceptual como el que pasó al nivel sensorio motriz cuando era de menor edad; anteriormente, aprendió que las estructuras transitorias de estímulos eran de hecho el mismo objeto en posiciones diferentes ahora tiene que aprender que objetos diferentes con atributos comunes son diferentes; ahora tiene que aprender que objetos diferentes con atributos comunes son ejemplares del mismo concepto.³

1.1.3. Pensamiento intuitivo (De cuatro a siete años aproximadamente)

En esta etapa, el niño tiene que superar las dificultades de la etapa preconceptual; en vez de considerar todos los atributos de los fenómenos, como los de un adulto, tiende a concentrar su atención en los aspectos dominantes de la situación de estímulos. El niño presta más atención a la dispersión de los objetos que a su número en el caso de las cuentas, o la superficies que éstas cubren. El pensamiento en esta etapa no es reversible y carece de lo que Piaget llama conservación.⁴

1.1.4. Etapa de las operaciones concretas (De los ocho a los once años de edad aproximadamente).

En esta etapa observamos la aparición del pensamiento lógico; los niños comienzan a considerar mas de un aspecto de una situación al-

3.- Ibídem p. 72

4.- Ibídem p.p. 72-73.

mismo tiempo.

En esta etapa los niños habrán adquirido la conservación en campos en los que no la tenían durante la etapa del pensamiento intuitivo.

En esta etapa serán capaces también de captar la idea de reversibilidad; pueden concebir las relaciones entre fenómenos, es decir pueden pensar en disponer las cosas en un orden lógico, en tanto que antes tenían que usar objetos reales.⁵

1.1.5. Etapa de las operaciones formales (De los once a los trece años aproximadamente).

Al llegar a esta etapa han formado sistemas lógicos de operaciones; ahora pueden integrar conceptos contradictorios.

Los niños en esta etapa pueden también formar hipótesis, que serán o no verdaderas e imaginarse lo que ocurrirían si fueran verdaderas.⁶

1.2. Características generales de cada edad

Conocer las características de cada edad nos da la pauta para conocer los intereses del niño, así como también sus capacidades intelectuales y motoras; pero sobre todo la personalidad de cada individuo.

1.2.1. "Sensoriomotrices (Edad de 0 a 2 años).⁷

1.2.1.1. Carece de vocabulario y capacidad motora.

1.2.1.2. No entiende lo que se le pide que realice.

1.2.1.3. Es disperso (poca objetividad)"

1.2.2. "Preoperacionales (Edades de 3 a 6 años)⁸

5.- Ibidem pp. 75-76

6.- Ibidem pp. 76-77

7.- REYES A. Ma. Isabel, Op. Cit. p83

8.- Idem.

- 1.2.2.1. El niño entiende lo que tiene que hacer, pero no sabe + como organizarlo.
- 1.2.2.2. No puede seguir la pista de lo que ha hecho.
- 1.2.2.3. No puede clasificar resultados.
- 1.2.2.4. Gusta de pensar en cosas irrelevantes, como son el tamaño, forma y color.
- 1.2.2.5. Es egocéntrico (Quiere ser el centro de atención del a-dulto)"
- 1.2.3. "Concreto-operacionales (Edades de 7 a 10 años)⁹
 - 1.2.3.1. Sentido de organización.
 - 1.2.3.2. Dificultad cuando aparecen dos variables similares.
 - 1.2.3.3. Puede clasificar por grupos, inclusive a aquellos que - no pertenecen.
 - 1.2.3.4. Posee operaciones lógicas de identidad y reversibilidad
 - 1.2.3.5. Sabe escuchar conversaciones y entenderlas.
 - 1.2.3.6. Sabe que los problemas tienen que ver con la identidad- y no con la forma.
 - 1.2.3.7. Sentido gregario."
- 1.2.4. "Formal-operacionales (Desde los 11 años en adelante).¹⁰
 - 1.2.4.1. Posee conocimientos sobre combinaciones y permutaciones (Asociaciones)
 - 1.2.4.2. Puede ir más allá de los datos para describir, en términos abstractos, la naturaleza de lo que está probando.
 - 1.2.4.3. Posee lo esencial de lógica simbólica, puede sacar con-

9.- Ibidem p. 84

10.-Idem

clusiones sobre hipótesis y probabilidades".

1.3. "Etapa gráfica del desarrollo."¹¹

ETAPAS	DURACION	ASPECTO DOMINANTE
0 a 2 años (sic)	2 años	Exploración del nuevo ambiente y exploración de propias posibilidades de dominio en su cuerpo.
Infancia	3 a 5 años	Investigación del ambiente físico y su dominio.
Edad escolar	6 a 10 años	Dominio del medio social, maduración de las glándulas sexuales y su funcionamiento.
Adolescencia	11-12 hasta los 18-20 años.	Descubrimiento de sí mismo ajuste a las exigencias de la sociedad y cultura del medio.
Madurez	20 años en adelante	Incorporación al trabajo productivo y adaptación total.

11.- Idem

CAPITULO SEGUNDO

2. LOGICA SIMBOLICA

2.1. Antecedentes

La lógica simbólica, también llamada Algebra Booleana⁺ o Lógica-Matemática⁺, (aunque no es una rama de la matemática) nació hace 25 siglos entre los griegos; donde Aristóteles⁺ por primera vez la estudia y logra sistematizarla.¹²

En la edad media, se continua con el estudio lógico, en forma -- sistemática, pero empleando solamente palabras; hasta que por primera vez, en el siglo XVII, el filósofo y matemático alemán Gottfried Wilhem Von Leibniz⁺, utiliza simbología matemática para el estudio de la lógica.¹³

Durante el siglo XIX, el matemático inglés George Boole⁺, en su libro, "UNA INVESTIGACION DE LAS LEYES DEL PENSAMIENTO", desarrolla los estudios iniciados por Leibniz, lo que permite que, con la simbología usada en la lógica, los errores de pensamiento pueden ser considerados como errores de cálculo.¹⁴

En su "PRINCIPIA MATHEMATICA", Bertrand Russell⁺ y Alfred North-Whitehead⁺, desarrollaron la lógica simbólica definiendo todos los conceptos básicos de la aritmética en términos de las definiciones y suposiciones de la lógica.¹⁵

12.-DEAN Turner V. et. al. Introducción a las Matemáticas.Ed. Trillas , S.A. México. 1976. p. 29

13.-D, Miller Charles.et.al. Introducción al pensamiento matemático. Ed Trillas, S.A. México, 1979.p. 129

14.-Idem

15.-Idem

Muchos países introducen en sus programas básicos el estudio sistemático de la lógica simbólica; En el año de 1972, el entonces Secretario de Educación Pública en México, Victor Bravo Ahuja⁺ somete a consideración de la base magisterial un plan de estudios y programas, donde el área de matemáticas ha sido revitalizado con objetivos de probabilidad y estadística, de teoría de conjuntos, de sistemas de base o posicionales etc. pero sobre todo se incluyen erróneamente en esta área, objetivos de lógica simbólica; dichos programas de Educación Primaria se vienen aplicando desde el período escolar de 1972-1973 hasta la actualidad, aunque los grados de 1^o y 2^o han sido presentados en forma integral.

2.2. Lógica proposicional

Se le llama así a la parte de la lógica simbólica que estudia -- las proposiciones lógicas; las formas en que se relacionan unas proposiciones con otras; la relación que puede haber entre todas las proposiciones que conforman un argumento.¹⁶

2.2.1. Proposiciones simples y compuestas

Si tenemos un enunciado declarativo⁺ que puede ser verdadero o falso, pero no ambas cosas a la vez,¹⁷ entonces podemos decir que tenemos una proposición lógica.

Si además de que dicho enunciado niegue o afirma algo, también satisface el esquema clásico de: sujeto-verbo-complemento, y además el sujeto es un término⁺ singular; entonces podemos decir que la proposi -

16.- ARNAZ José Antonio. Iniciación a la lógica simbólica. ANUIES. Ed. - Edicol S.A. México 1975. p.12

17.- D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 130

ción es simple.¹⁸

Si tenemos en cambio dos o más proposiciones lógicas unidas por medio de conectivas (Vid infra) entonces decimos que tenemos una proposición compuesta. v.g.

PROPOSICIONES SIMPLES

Venus es un planeta

2 es par

PROPOSICIONES COMPUESTAS

El mercurio es un metal y la luna es un planeta.

Jorge camina o estudia sus lecciones.

2.2.2. Conectivas lógicas

Una conectiva lógica es una expresión con un símbolo definido, - que se utiliza dentro de la lógica matemática, para formar proposiciones compuestas a partir de las proposiciones simples.¹⁹ Cada conectiva lógica tiene su tabla de verdad (Vid infra)

2.2.2.1. Negación

Proposiciones lógicas de la forma "no es cierto que p" donde p-- es una proposición cualquiera, sea simple o compuesta, y a la que se le dá el nombre de componente de la negación.²⁰ Su símbolo es $\sim$ (tilde) que se lee como:

No es el caso que

^No es cierto que

No ocurre que

No.²¹

18.-ZUBIETA Russi Gonzalo. Lógica elemental. ANUIES, México 1973? pp. 14-15

19.-ARNAZ José Antonio. Op. Cit. p. 17

20.-ZUBIETA, Russi Gonzalo. Op. Cit. p. 19

21.-ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 18

La tabla de verdad de la negación, nos permite establecer que la negación es verdadera si la componente es falsa; y que es falsa si la componente es verdadera.²²

Cuadro 1.-

TABLA DE LA NEGACION

p	$\sim p$
V	F
F	V

Ejemplo.

Componente: Juan es estudioso (p)

Simbología: $\sim p$

Lectura: No p Significado: No es el caso que Juan sea estudioso, No es cierto que Juan es estudioso, No ocurre que Juan es estudioso, Juan no es estudioso.

Cuadro 2.-

TABLA DE VERDAD

p	$\sim p$
V	F
F	V

Juan es estudioso

Juan no es estudioso

Juan no es estudioso

Juan es estudioso

2.2.2.2. Conjunción⁺

Es una proposición compuesta, en la cual, por medio de la conectiva "Y", se afirma que las dos proposiciones simples conjuntadas, son-

22.- ZUBIETA, Russi Gonzalo. Op. Cit. p. 20

simultaneamente verdaderas. El enlace de las dos proposiciones se realiza mediante el símbolo " $\wedge$ ", el cual se coloca entre las dos proposiciones conjuntadas.²³

Ya que la conjunción de las dos proposiciones cualesquiera, significa la verdad simultánea de ambas, entonces la proposición compuesta solo será verdadera cuando las dos proposiciones sean verdaderas; en cualquier otro caso la proposición será falsa.²⁴

Cuadro 3.-

TABLA DE LA CONJUNCION

p	q	$p \wedge q$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	f

Ejemplo.

Proposiciones: Urano es un planeta (p), el sol es una estrella (q).

Simbología: $p \wedge q$ Lectura: p y q

Significado: Urano es un planeta y el sol es una estrella.

Cuadro 4.-

TABLA DE VERDAD

p	q	$p \wedge q$

23.-ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 19

24.-Idem.

p= Urano es un planeta. (v)

q= El sol es una estrella. (v)

p= El 2 es par. (v)

q= El 4 es impar (f)

p= El perro maulla. (f)

q= El pájaro canta. (v)

p= El sodio es planeta. (f)

q= La luna es metal. (f)

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

Urano es un planeta y el sol es una estrella

El 2 es par y el 4 impar.

El perro maulla y el pájaro canta.

El sodio es planeta y la luna es metal.

2.2.2.3. Anticonjunción

Es un conector poco usado; Opuesto a la conjunción, pues establece que no es cierto que p y q; enlaza a las dos proposiciones mediante el símbolo " $\mid$ ", llamado Trazo de Sheffer, colocado entre ambas.²⁵

Cuadro 5.-

Tabla de la Anticonjunción

p	q	p $\mid$ q
v	v	f
v	f	v
f	v	v
f	f	v

25.- D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 141

Ejemplo:

Proposiciones: El libro tiene hojas (p), la luna brilla (q)

Simbología: $p \mid q$ Lectura: No es cierto que p y q

Significado: No es cierto que el libro tiene hojas y la luna brilla.

2.2.2.4. Disyunción

Se utiliza para enlazar dos proposiciones indicando que por lo menos una de ellas es verdadera; pero también pueden ser verdaderas ambas.

En la disyunción⁺ se utiliza el conectivo "O", simbolizado por el signo vel "V" colocado entre las dos proposiciones.

Una proposición compuesta cuya conectiva sea una disyunción, será verdadera, si por lo menos una de las proposiciones enlazadas es verdadera y por supuesto si las dos proposiciones son verdaderas.²⁶

Cuadro 6.-

TABLA DE LA DISYUNCION

p	q	p V q
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

Ejemplo:

Proposiciones: El mercurio es líquido (p), el mercurio es un metal (q).

Simbología: $p V q$ Lectura: p o q

Significado: El mercurio es un líquido o un metal.

²⁶.- ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 22

2.2.2.5. Antidisyunción

Proposición compuesta en la cual las dos proposiciones simples - se hayan enlazadas por el signo " $\downarrow$ " llamada flecha de Pierce.⁺ Es una conectiva opuesta a la disyunción, pues establece que no es cierto- que p o q, o ambos.²⁷

Cuadro 7.- TABLA DE LA ANTIDISYUNCION

p	q	p $\downarrow$ q
v	v	f
v	f	f
f	v	f
f	f	v

Ejemplo:

Proposiciones: El rosal es un vegetal (P), el rosal es autótrofo (q).

Simbología: P $\downarrow$ q Lectura: No es cierto que P o q.

Significado: No es cierto que el rosal es un vegetal o un autotrófo.

2.2.2.6. Condicional

Proposición compuesta en la que se utiliza la expresión "Sí. entonces", simbolizado por el signo $\longrightarrow$, el cual se coloca entre las dos proposiciones enlazadas; de estas dos proposiciones la que se encuentra en el origen del símbolo se llama antecedente y la que se encuentra en el extremo de la flecha se denomina consecuente.

Se utiliza esta conectiva para señalar, que si el antecedente es verdadero, también lo será entonces el consecuente; es decir, que basta

27.- D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 141

con que el antecedente sea verdadero, para que el consecuente también lo sea. De aquí que una proposición compuesta en la que la condicional sea la conectiva, será falsa si siendo verdadero el antecedente, sea -- falso el consecuente y cuando el antecedente sea falso, la proposición será verdadera cualesquiera que sea el valor de verdad del consecuente.²⁸

Cuadro 8.-

TABLA DE LA CONDICIONAL

p	q	$p \longrightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	v
f	f	v

Ejemplo:

Proposiciones: 2 es un número dígito (p), 2 es menor que 10 (q).

Simbología: $p \longrightarrow q$

Lectura: Si p entonces q

Significado: Si dos es un número dígito entonces 2 es menor que diez.

2.2.2.7. Bicondicional

Es una proposición en la que se utiliza la conectiva "Si y solo-si" que se simboliza con el signo $\longleftrightarrow$.

Se utiliza para relacionar dos proposiciones y señalar que su valor de verdad es igual ambas (verdadero o falso).²⁹

Por lo anterior señalado podemos decir que una bicondicional será verdadera cuando las dos proposiciones enlazadas tengan el mismo va-

28.- ARNAZ José Antonio. Op. Cit. p. 25

29.- Ibídem p. 28

lor de verdad.

Cuadro 9.-

Tabla de Bicondicional

p	q	$p \longleftrightarrow q$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	v

Ejemplo:

Proposiciones: El cloro es un halógeno (p), el cloro forma sales haloideas (q) Simbología: $p \longleftrightarrow q$

Lectura: p, sí y solo si q Significado: El cloro es un halógeno sí y solo si forma sales haloideas.

2.2.3. Arborescencia⁺ y tabla de verdad

Las arborescencias y las tablas de verdad son procedimientos gráficos utilizados para determinar los posibles valores de verdad de una proposición compuesta, a partir del análisis y combinación de los valores de verdad de sus proposiciones simples componentes, y de la conectiva utilizada para enlazarlas.³⁰

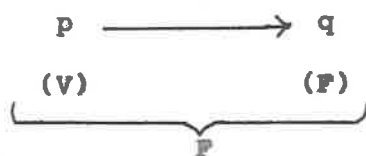
Si es necesario conocer todos los valores de verdad, que puede tener una proposición compuesta, entonces se utilizan las tablas de verdad (Vid supra); pero si solo se necesita conocer el valor de verdad de la proposición en un caso particular de combinación de sus componentes, entonces utilizamos la arborescencia para determinar ese valor. e.g.

³⁰.- Ibídem p. 21

¿Cuál es el valor de verdad? de la expresión:

Si la ballena es acuática entonces la ballena es un pez.

Por su forma sabemos que es una condicional, entonces la podemos simbolizar por: $p \longrightarrow q$, siendo p verdadera (la ballena es acuática) y q falsa (la ballena es un pez) sin realizar toda la tabla de verdad para conocer su valor de verdad, aplicamos entonces una arborescencia:



Por la arborescencia realizada podemos afirmar que la expresión es falsa.

2.2.3.1. Reglas para realizar una tabla de verdad

A fin de seguir siempre un orden para realizar cualquier tabla de verdad, se deben seguir los siguientes pasos:

2.2.3.1.1. Hacer tantas columnas como proposiciones simples haya.

2.2.3.1.2. Determinar el número de combinaciones por la fórmula 2^n .

2.2.3.1.3. Realizar tantos renglones como combinaciones resulten.

2.2.3.1.4. Empezar a llenar la última columna anotando primero un valor y después el otro.

2.2.3.1.5. Siempre se empiezan las columnas con el valor V

2.2.3.1.6. Siempre se duplica la presentación de cada valor en la columna que esté a la izquierda de la ya llenada.

2.2.3.1.7. Analizar cuáles son las conectivas lógicas y el orden para efectuarlas.

2.2.3.1.8. Utilizar paréntesis para indicar que una proposición compuesta se toma como un todo.

2.2.3.1.9. Utilizar corchetes para indicar que una proposición compuesta se toma como un todo, aunque en ella aparezcan paréntesis

2.2.3.1.10. La negación invierte el valor de verdad de la proposición -- que está inmediatamente a su derecha.³¹

2.2.4. Formas lógicas

Se les da el nombre de formas lógicas, a las maneras en que se relacionan las proposiciones simples que conforman una proposición compuesta.

Las tres formas conocidas son:

2.2.4.1. Tautología

Es una proposición compuesta que siempre es verdadera, en todos los casos o combinaciones posibles de sus proposiciones simples componentes, o de los valores de verdad de éstas.³²

Ejemplo $\sim [(p \wedge q) \wedge \sim p]$

Cuadro 10.- TABLA DE VERDAD

p	q	$\sim [(p \wedge q) \wedge \sim p]$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	v

2.2.4.2. Contradicción

Es una proposición compuesta que resulta falsa en todos los casos, sin importar el valor de verdad de las proposiciones simples compo

31.- Ibídem p. 35

32.- Ibídem p. 40

nentes.³³

Ejemplo: $(p \wedge q) \wedge \sim p$

Cuadro 11.-

TABLA DE VERDAD

p	q	$(p \wedge q) \wedge \sim p$		
v	v	v	f	f
v	f	f	f	f
f	v	f	f	v
f	f	f	f	v

2.2.4.3. Contingencia

Proposición compuesta que no depende de la forma lógica, si no de los valores de verdad de las proposiciones simples componentes, por lo cual resulta verdadera en unos casos y falsa en otras.³⁴

Ejemplo: $\sim p \vee q$

Cuadro 12.-

TABLA DE VERDAD

p	q	$\sim p$	$\vee$	q
v	v	f	v	v
v	f	f	f	f
f	v	v	v	v
f	f	v	v	f

2.2.5. Argumentos de la lógica proposicional

Se le llama argumento a la secuencia o serie de proposiciones --

33.- Idem

34.- Ibídem p. 41

simples o compuestas llamadas premisas o hipótesis, y que nos llevan a otra proposición, llamada conclusión.³⁵

2.2.5.1. Composición de un argumento

La secuencia del argumento la podemos representar usando los símbolos empleados para las proposiciones compuestas, iniciando de arriba-hacia abajo y separando la conclusión de las premisas por el signo $\vdash$ (luego, por consiguiente)³⁶ o por una raya horizontal y junto a la conclusión, antecediéndola el signo $\therefore$ (por tanto).³⁷

2.2.5.2. Validez de los argumentos

De un argumento no podemos decir que es falso o verdadero, si no que es válido o no válido.³⁸

Todo argumento es válido si tiene forma de una implicación, es decir de una proposición compuesta, que tiene por conectiva principal una condicional y que por su forma, resulta ser una tautología.³⁹

De esta manera la tabla de verdad de los argumentos será:

Cuadro 13.- Tabla de verdad de los argumentos (Implicación)

PREMISAS	CONCLUSION	ARGUMENTO
Verdaderas	verdadera	válido
Verdaderas	falsa	no válido
Falsas	verdadera	válido
Falsas	falsa	válido

2.2.5.3. Leyes de implicación

35.- Ibídem p. 44

36.- Idem

37.- DEAN , Turner V. Op. Cit. p. 39

38.- ARNAZ, José Antonio Op. Cit. p.44

39.- Ibídem p. 50

Son las formas básicas que pueden tener los argumentos válidos - sin tener que recurrir a la tabla de verdad para demostrar la forma tautológica de la proposición condicional resultante.

Así tenemos pues, que si un argumento cualesquiera tiene la misma forma que una ley de implicación, entonces es un argumento válido.⁴⁰

2.2.5.3.1. Modus ponendo ponens (m.p.p.)

El método de obtención (la consecuencia) mediante la aserción⁺ - (del antecedente),⁴¹ llamado también; MODUS PONENS⁴², LEY DE SEPARACIÓN⁴³, REGLA DE DERIVACIÓN⁴⁴, permite obtener como conclusión el consecuente de la proposición condicional.

Si en el argumento se encuentran como premisas ó hipótesis: una proposición condicional y el antecedente de la misma proposición.⁴⁵

La misma ley nos señala que si la implicación es cierta y la premisa p es verdadera, entonces la conclusión q es cierta.⁴⁶

Esta ley se simboliza de la siguiente manera:

Premisa 1.- $p \longrightarrow q$ (proposición condicional)

Premisa 2.- p (se afirma el antecedente)

|—

conclusión 3.- q (se afirma el consecuente)

Ejemplo:

Premisa 1.- Si el sodio es alcalino entonces su valencia es 1

40.-Idem

41.-D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 44

42.-Idem

43.-Idem

44.-DEAN, Turner V. Op. Cit. p. 39

45.-ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 50

46.-DEAN, Turner V. Op. Cit. p. 39

Premisa 2. El sodio es alcalino

luego

Conclusión 3. Su valencia es 1.

Si un argumento cualquiera, tiene la forma anterior, es un argumento válido, pues puede transformarse en una implicación,

$$\left[(p \longrightarrow q) \wedge p \right] \longrightarrow q$$

cuya tabla de verdad sería:

Cuadro 14.-

P	q	$\left[(p \longrightarrow q) \wedge p \right] \longrightarrow q$					
v	v	v	v	v	v	v	v
v	f	f	f	v	v	f	f
f	v	v	f	f	v	v	v
f	f	v	f	f	v	f	f

2.2.5.3.2. MODUS TOLLENDO TOLLENS 9m.t.t.)

Consiste en el método de negar (el antecedente) mediante la negación (del consecuente)⁴⁷ y se le llama también MODUS TOLLENS O LEY DE CONTRAPOSICION.⁴⁸

Si en un argumento cualquiera tenemos como premisa: una proposición condicional y la negación del consecuente de la misma proposición, entonces podemos concluir negando el antecedente de la misma proposición.⁴⁹ e.g.

Premisa 1.- $p \longrightarrow q$

(proposición condicional)

47.- D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 153

48.- Idem

49.- ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 52

Premisa 2.- $\sim q$ (negación del consecuente)

Conclusión $\sim p$ (negación del antecedente)

Ejemplo:

Premisa 1.- Si el mineral es calcopirita entonces el mineral tiene cobre.

Premisa 2.- No es cierto que el mineral tiene cobre

Conclusión. Por lo tanto el mineral no es calcopirita.

Simbólicamente, su forma es: $\left[(p \rightarrow q) \wedge \sim q \right] \rightarrow \sim p$
y su tabla de verdad será:

Cuadro 15.- Tabla de verdad

p	q	$(p \rightarrow q) \wedge \sim q \rightarrow \sim p$					
v	v	v	f	f	v	f	
v	f	f	f	v	v	f	
f	v	v	f	f	v	v	
f	f	v	v	v	v	v	

2.2.5.3.3. Modus tollendo ponens (m.t.p.)

Regla en la cual afirmamos una proposición y la obtenemos como conclusión si negamos la otra; para ello es necesario que en el argumento se presenten como premisas: una disyunción y la negación de una de las proposiciones enlazadas por la misma disyunción.⁵⁰ e.g.

Premisa 1.- $p \vee q$ (proposición disyuntiva)

Premisa 2.- $\sim p$ (negación de una de las proposiciones)

├

50.-Ibídem p. 53

Conclusión 3.- q (afirmación de la otra alternativa)

Ejemplo:

Premisa 1.- El aire es una mezcla o el aire es un compuesto.

Premisa 2.- El aire no es un compuesto.

Luego.....

Conclusión 3.- El aire es una mezcla.

El argumento anterior es válido ya que su implicación respectiva es:

$$\left[(p \vee q) \wedge \sim q \right] \longrightarrow p$$

Y su tabla de verdad la siguiente:

Cuadro 16.- Tabla de verdad

p	q	$\left[(p \vee q) \wedge \sim q \right] \longrightarrow p$					
v	v	v	f	f	v	v	
v	f	v	v	v	v	v	
f	v	v	f	f	v	f	
f	f	f	f	v	v	f	

2.2.5.3.4. Ley de adición⁵¹ (ad)

Si se tiene una proposición cualesquiera como única premisa, entonces por medio de esta ley podemos obtener como conclusión otra proposición disyuntiva, en la cual enlazamos la proposición presentada como premisa y la conclusión será la misma premisa enlazada disyuntivamente con otra cualquiera.⁵¹ e.g.

Premisa 1.- p (proposición)

|—

⁵¹.- Ibídem p. 57

Conclusión 2.- $p \vee r$ (proposición disyuntiva)

Ejemplo:

Premisa 1.- Einstein descubrió la relatividad.

Luego.

Conclusión 2.- Einstein descubrió la relatividad o el sol es un satélite.

El argumento anterior tendrá la implicación: $p \longrightarrow (p \vee q)$ y la siguiente tabla de verdad.

Cuadro 17.- Tabla de verdad

p	q	$p \longrightarrow (p \vee q)$
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

2.2.5.3.5. Ley de conjunción (conj.)

Si tenemos como premisas dos proposiciones cualesquiera entonces por medio de esta ley, podemos establecer como conclusión una proposición compuesta que sea la conjunción de las dos premisas.⁵² e.g.

Premisa 1.- p (proposición)

Premisa 2.- q (proposición)

┌

Conclusión 3.- $p \wedge q$ (proposición conjuntiva)

Ejemplo:

52.- Idem

Premisa 1.- Los vertebrados tienen esqueleto.

Premisa 2.- Cuba es una isla.

luego.....

Conclusión 3.- Los vertebrados tienen esqueleto y Cuba es una isla.

La implicación del argumento anterior tiene la forma de:

$(p \wedge q) \longrightarrow (p \wedge q)$ y la siguiente tabla de verdad.

Cuadro 18.- Tabla de verdad

p	q	$(p \wedge q) \longrightarrow (p \wedge q)$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	f

2.2.5.3.6. Ley de simplificación.⁺ (Simpl.)

Si tenemos como premisa una proposición compuesta por dos proposiciones enlazadas por una conjunción, entonces por esta ley podemos establecer como conclusión, cualesquiera de las dos proposiciones conjuntadas.⁵³ e.g.

Premisa 1.- $p \wedge r$ (proposición conjuntiva)

└

Conclusión 2.- r (Proposición)

Ejemplo:

Premisa 1.- La mecánica es parte de la física y el sodio es un metal.

luego.....

53.- Ibídem p. 56

Conclusión 2.- El sodio es un metal.

La implicación respectiva del argumento será: $(p \wedge r) \longrightarrow r$ -
y su tabla de verdad.

Cuadro 19.-

Tabla de verdad

p	r	$(p \wedge r) \longrightarrow r$
v	v	v
v	f	f
f	v	v
f	f	f

2.2.5.3.7. Ley del silogismo⁺ hipotético⁺. (s.h.)

Esta ley, también llamada REGLA DE CADENA⁵⁴ establece que si un-
argumento cualquiera se encuentran como premisas:

- Una proposición condicional.
- Una segunda proposición condicional en la que el antecedente-
es el consecuente de la proposición condicional anterior.

Entonces podemos obtener como conclusión, otra proposición condi-
cional en donde el antecedente sea el mismo de la primer premisa y el -
consecuente sea el mismo de la segunda premisa.⁵⁵ e.g.

Premisa 1.- $p \longrightarrow r$ (proposición condicional)

Premisa 2.- $r \longrightarrow s$ (proposición condicional)

┌

Conclusión 3. $p \longrightarrow s$ (proposición condicional)

Ejemplo:

54.- DEAN, Turner V. Op. Cit. p. 39

55.- ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 54

Premisa 1.- Si el potasio es alcalino entonces su valencia es po
sitiva.

Premisa 2.- Si su valencia es positiva entonces cede electrones.
Luego.....

Conclusión 3.- Si el potasio es alcalino entonces cede electrones.

El silogismo hipotético tiene la siguiente implicación:

$$\left[(p \longrightarrow r) \wedge (r \longrightarrow s) \right] \longrightarrow (p \longrightarrow s), \text{ y su tabla de verdad -}$$

es:

Cuadro 20.-

Tabla de verdad

p	r	s	$\left[(p \longrightarrow r) \wedge (r \longrightarrow s) \right] \longrightarrow (p \longrightarrow s)$				
v	v	v	v	v	v	v	v
v	v	f	v	f	f	v	f
v	f	v	f	f	v	v	v
v	f	f	f	f	v	v	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

2.2.5.4. Palacias⁺

Argumento que resulta no válido debido que la tabla de verdad de la implicación resultante no demuestra ser una tautología.⁵⁶

2.2.5.4.1. Falacia del inverso

Se establece cuando se tienen como premisas:

a) Una proposición condicional

56.- D. MILLER Charles. Op. Cit. p. 154

b) La negación del antecedente de la misma condicional y se obtiene como conclusión la negación del consecuente de la proposición condicional.⁵⁷ e.g.

Premisa 1.- $p \longrightarrow q$ (proposición condicional)

Premisa 2.- $\sim p$ (negación del antecedente)

┌

Conclusión 3.- $\sim q$ (negación del consecuente)

Ejemplo:

Premisa 1.- Si a usted le gustan las matemáticas entonces a usted le gusta la lógica simbólica.

Premisa 2.- A usted no le gustan las matemáticas.

Luego.....

Conclusión 3.- A usted no le gusta la lógica simbólica.

La implicación correspondiente al argumento anterior es:

$\left[(p \longrightarrow q) \wedge \sim p \right] \longrightarrow \sim q$, y su tabla de verdad:

Cuadro 21.-

Tabla de verdad

p	q	$\left[(p \longrightarrow q) \wedge \sim p \right] \longrightarrow \sim q$					
v	v	v	f	f	v	f	
v	f	f	f	f	v	v	
f	v	v	v	v	f	f	
f	f	v	v	v	v	v	

2.2.5.4.2. Falacia del recíproco

Si se tienen como premisas: una proposición condicional y la a -

57.-Idem

firmación del consecuente; y se obtiene como conclusión la afirmación --
del antecedente de la misma proposición, entonces se cae en la falacia-
del recíproco.⁵⁸ e.g.

Premisa 1.- $p \longrightarrow r$ (proposición condicional)

Premisa 2.- r (afirmación del consecuente)

Conclusión 3. p (afirmación del antecedente)

Ejemplo:

Premisa 1.- Si nació en México entonces habla español

Premisa 2.- Habla español

Luego.....

Conclusión 3.- Nació en México

El argumento anterior tiene por implicación: $\left[(p \longrightarrow r) \wedge r \right] \longrightarrow p$, y la siguiente tabla de verdad:

Cuadro 22.- Tabla de verdad

p	r	$\left[(p \longrightarrow r) \wedge r \right] \longrightarrow p$			
v	v	v	v	v	v
v	f	f	f	v	v
f	v	v	v	f	f
f	f	v	f	v	f

2.3. Lógica cuantificacional

Parte de la lógica simbólica que emplea y estudia las proposi --
ciones cuantificadas; es decir todos aquellos enunciados que dan la --

58.-Idem

idea de cantidad.⁵⁹

2.3.1. Partes de una proposición cuantificada

Las proposiciones cuantificadas tienen una estructura formada -- por los siguientes elementos:

2.3.1.1. Cuantificadores

Se les llama así a las palabras que dentro de un enunciado cuantificado dan la idea de cantidad.⁶⁰

Ejemplos: **Todos** los halógenos son gaseosos.

Algunos elementos son transuránicos.

ningún mexicano es africano.

2.3.1.2. Término sujeto

El sujeto en una proposición cuantificada lo constituye la palabra que dentro de esa proposición, nos sirven para señalar a uno o varios objetos, que tienen alguna determinada propiedad o característica.⁶¹

Ejemplos: Algunos **números** son pares.

 Todos los **niños** son ingenuos.

 Ninguna **estrella** es planeta.

2.3.1.3. Término predicado

El predicado, en la lógica cuantificacional, lo forman las palabras con que se designan las características que se atribuyen al sujeto en las proposiciones cuantificadas.⁶²

Ejemplos: Todos los mamíferos son **vertebrados**

59.-DEAN, Turner V. Op. Cit. p.41

60.-Idem

61.-ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 78

62.-Ibíd. p. 79

Algunos metales son líquidos

Ningun hombre es emperatriz

2.3.2. Tipos de proposiciones cuantificadas

En el lenguaje natural, utilizamos constantemente diferentes tipos de proposiciones cuantificadas, de las cuales podemos señalar las siguientes:

2.3.2.1. Proposición singular

Decimos que una proposición cuantificada es singular, cuando las características (predicado) son aplicadas a un objeto individual.⁶³ v.g.

México es un país petrolero

2.3.2.2. Proposición universal

Una proposición cuantificada se considera de tipo universal, -- cuando los atributos señalados en el predicado son referidos a todos -- los objetos de un conjunto.⁶⁴ v.g.

Todos los países son petroleros

2.3.2.3. Proposición particular

En la lógica cuantificacional, cuando en un enunciado cuantificado el predicado solo es aplicable a unos cuantos objetos de un conjunto entonces podemos asegurar que, esa proposición es particular.⁶⁵ v.g.

Algunos países son petroleros

2.3.3. Notación⁺

Para simbolizar las proposiciones cuantificacionales se utilizan los mismos símbolos usados en las conectivas lógicas proposicionales, -

63.- Ibídem p. 81

64.- Idem

65.- Idem

pero también usaremos:

2.3.3.1. Las letras mayúsculas : A, B, C,.....Z para simbolizar predica
dos.

2.3.3.2. Las letras minúsculas: a,b,c, ...w, para individuos singula
res.

2.3.3.3. Las letras minúsculas: x,y,z, para individuos cualesquiera.

2.3.3.4. El símbolo ($\forall$) para la expresión " todos " o " ningún ", al-
cual se le dá el nombre de CUANTIFICADOR UNIVERSAL.

2.3.3.5. El símbolo ($\exists$) para la expresión " algunos " al cual se le -
llama CUANTIFICADOR EXISTENCIAL.⁶⁶ v.g.

Para simbolizar la expresión "el neón es un gas", utilizamos la-
letra n para la palabra neón y la letra G para la palabra gas, quedando
la expresión simbolizada de la siguiente manera:

G n (n es G)

2.3.4. Generalización

Cuando tenemos varias proposiciones singulares que pertenecen a-
un mismo conjunto y que además tienen o no tienen una característica co-
mún, entonces podemos generalizar⁺ que todos o ninguno de los objetos -
del conjunto tienen la misma propiedad; o lo que es lo mismo, que para-
todo objeto x: si x pertenece al conjunto⁺, entonces x tiene o no tiene
una determinada propiedad (señalada en las proposiciones singulares).⁶⁷

v.g. a partir de las proposiciones siguientes:

El canario tiene pico

La gallina tiene pico

⁶⁶.- Ibidem p.82

⁶⁷.- Ibidem p.84

La paloma tiene pico etc.

que se refiere a objetos de un mismo conjunto: el de las aves, podemos, por generalización afirmar que:

"Todas las aves tienen pico"

Cuyo significado en lógica cuantificacional sería: Para todo objeto x : si x es un ave, entonces x tiene pico.

La simbología de la proposición anterior es:

$$\underbrace{\underbrace{\text{Para todo } x:}_{(\forall x)} \underbrace{\text{Si } x \text{ es un ave,}}_{(Ax)} \underbrace{\text{entonces}}_{\longrightarrow} \underbrace{x \text{ tiene pico}}_{Px}}_{(\forall x) (Ax \longrightarrow Px)}$$

También como ya se señaló antes, (vid supra) podemos generalizar en el sentido de que todos los objetos de un conjunto carecen de una determinada propiedad; o dicho de otra forma, que para todo objeto x : si x pertenece a cierto conjunto, entonces no ocurre que x tenga una determinada cualidad.⁶⁸ e. g.

La proposición: "Ningún mexicanos es europeo" se simboliza como:

$$\underbrace{\underbrace{\text{Para toda } x:}_{(\forall x)} \underbrace{\text{si } x \text{ es un mexicano,}}_{Mx} \underbrace{\text{entonces}}_{\longrightarrow} \underbrace{\text{no ocurre que } x \text{ sea europeo}}_{Ex}}_{(\forall x) (Mx \longrightarrow Ex)}$$

En el ejemplo anterior se ha utilizado el cuantificador unicusal aplicado a un objeto x . Se expresó después en forma condicional, -- que si cualquier individuo x pertenece al conjunto de los mexicanos, entonces no ocurre que también pertenezca al conjunto de los europeos.

68.- Ibídem p.85

2.3.5. Negación de una proposición cuantificacional

La negación de las proposiciones que utilizan cuantificadores es tá basada en las leyes de equivalencia.⁶⁹

$$\begin{aligned}\sim(\forall x \quad p) &\equiv \exists x \quad (\sim p) \\ \sim(\exists x \quad p) &\equiv \forall x \quad (\sim p)\end{aligned}$$

De donde: para negar una proposición universal; convertimos el - cuantificador universal en existencial y negamos el predicado. e.g.

La proposición "Todos los planetas tienen satélites" que se simboliza $(\forall x) (Px \longrightarrow Sx)$, puede negarse de la si- guiente manera "algunos planetas no tienen satélites" que se simboliza:

$(\exists x) (Px \longrightarrow \sim Sx)$ que se lee: Existe x tal que; si x es un planeta entonces no ocurre que x tenga satélites.

Para negar una proposición existencial; convertimos el cuantifi- cador existencial en universal y negamos el predicado v.g. La proposi- ción "algunos pueblos son libres" que se simboliza:

$(\exists x) (Px \longrightarrow Lx)$ que se lee: Existe x tal, que si; x es pueblo en tonces x es libre. Se niega con la proposición "Ningún pueblo es li -- bre", que se simboliza con: $(\forall x) (Px \longrightarrow \sim Lx)$ que se lee: Para toda x, si x es un pueblo entonces no ocurre que x sea libre.

2.3.6. Oposición⁺ de las proposiciones

En la "Lógica tradicional Aristotélica" se distinguían las propo- siciones universales y particulares; afirmativas y negativas; las cua - les se representaban con las vocales siguientes: A, E, I, O,⁷⁰

Universales afirmativas A

69.- ZUBIETA, Russi Gonzalo, Op. Cit. pp. 48-49

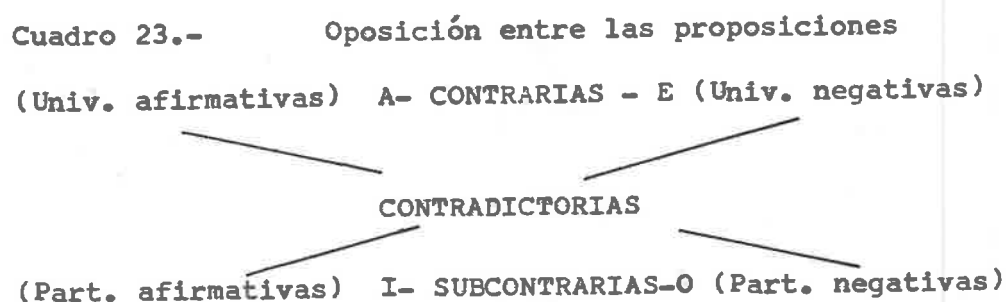
70.- ARNAZ, José Antonio. Op. Cit. p. 88

Universales negativas E

Particulares afirmativas I

Particulares negativas O

En un cuadro se mostraba como se oponían unas a otras, cuando teniendo el mismo sujeto y predicado, diferían en la cuantificación y en el sentido.⁷¹



2.3.6.1. Propositiones contrarias⁺

Son proposiciones contrarias: A con E, las cuales pueden ser simultáneamente falsas, pero no pueden ser simultáneamente verdaderas.⁷²

Por lo cual:

2.3.6.1.1. Siendo A verdadera, E es falsa. e.g.

"Todos los nayaritas son mexicanos" con "Ningún nayarita es mexicano"

2.3.6.1.2. Siendo E verdadera, A es falsa. e.g.

"Todos los nayaritas son africanos" con "Ningún nayarita es africano"

2.3.6.1.3. Siendo A falsa, E puede ser verdadera o puede ser falsa. e.g.

"Todos los nayaritas hablan inglés" con "Ningún nayarita habla inglés"

"Todos los nayaritas son españoles" con "Ningún nayarita es español"

⁷¹.- Idem

⁷².- Ibídem p. 89

2.3.6.1.4. Siendo E falsa, A puede ser verdadera o falsa. v.g.

"Ningún nayarita habla inglés" con "Todos los nayaritas hablan inglés".

"Ningún nayarita es mexicano" con "Todos los nayaritas son mexicanos".

2.3.6.2. Propositiones contradictorias⁺

Son aquellas proposiciones que no pueden ser simultáneamente verdaderas ni falsas, sino que necesariamente una es verdadera y la otra es falsa; A con O y E con I.⁷³ v.g.

Las proposiciones :

" Todos los números son pares " (A)

" Algunos números no son pares " (E)

Como son contradictorias no pueden ambas ser verdaderas y tampoco pueden ser ambas falsas; necesariamente si una es verdadera la otra será falsa y viceversa., es decir cada una niega el valor de la otra.

Así tenemos que diendo P, Q, predicados cualesquiera:

$(\forall x) (Px \longrightarrow Qx)$

$\sim (\exists x) (Px \wedge \sim Qx)$

$(\exists x) (Px \wedge \sim Qx)$

$\sim (\forall x) (Px \longrightarrow Qx)$

$(\forall x) (Px \longrightarrow \sim Qx)$

$\sim (\exists x) (Px \wedge Qx)$

$(\exists x) (Px \wedge Qx)$

$\sim (\forall x) (Px \longrightarrow \sim Qx)$

2.3.6.3. Propositiones subcontrarias⁺

Son aquellas proposiciones que pueden ser simultáneamente verdaderas pero no simultáneamente falsas. I con O.⁷⁴

Así que :

2.3.6.3.1. Si I es falsa, O necesariamente es verdadera.v.g.

⁷³.- Idem

⁷⁴.- Ibídem p. 90

"Algunos gatos vuelan" con "algunos gatos no vuelan"

2.3.6.3.2. Si O es falsa, I es necesariamente verdadera. v. g.

"Algunos elementos no tienen átomos" con "algunos elementos tienen átomos".

2.3.6.3.3. Si I es verdadera, O puede ser verdadera o falsa. v.g.

"Algunos hombres son inteligentes" con "Algunos hombres no son inteligentes".

2.3.6.3.4. Si O es verdadera, I puede ser verdadera o falsa. v.g.

"Algunos hombres no son niños" con "Algunos hombres son niños".

2.3.7. Argumentos⁺ de la lógica cuantificacional

Son los pasos mediante los cuales dada una proposición universal, siempre existe alguna proposición singular, que muestre un ejemplo de - sustitución de la variable⁺ usada en la proposición universal, por una - constante⁺ individual.⁷⁵

Además de las leyes de implicación y equivalencia ya vistas (vid supra), en los argumentos se manejan cuatro leyes, para demostrar formalmente la validez de dichos argumentos en que intervienen cuantificadores.

2.3.7.1. Ley de ejemplificación universal (E.J.)

Si en un argumento se tiene como premisa una proposición universal afirmativa, entonces podemos concluir con una proposición singular - en la que de un individuo (a, b, c, ...w) se dice el mismo predicado, pues pertenece al mismo conjunto.⁷⁶ v.g.

Premisa 1.- ($\forall$ x) Px

Proposición universal afirmativa

75.- Ibídem p.91

76.- Ibídem p.92

Conclusión $\vdash$ 2.- Pa Proposición singular

Ejemplo:

Premisa 1.- Todas las estrellas brillan con luz propia.

$(\forall x) (Ex \longrightarrow Bx)$

luego.....

Premisa 2.- El sol es una estrella

Es

$\vdash$ luego.....

Conclusión 3.- El sol brilla con luz propia.

Bs

2.3.7.2. Ley de generalización universal

Permite obtener como conclusión que todos los objetos (x) de un conjunto tienen el mismo predicado; si se tiene como premisa en el argumento una proposición singular en la que se tenga la afirmación de un predicado para un individuo particular sacado del conjunto.⁷⁷ v.g.

Premisa 1.- Pa (proposición singular)

$\vdash$

Conclusión 2.- $(\forall x) Px$ (proposición universal)

Ejemplo:

Premisa 1.- Ningún reptil tiene sangre caliente.

$(\forall x) (Rx \longrightarrow \neg Sx)$

Premisa 2.- Todas las víboras son reptiles

$(\forall x) (Vx \longrightarrow Rx)$

$\vdash$ Luego.....

77.- Ibídem p. 94

Conclusión 3.- Ninguna víbora tiene sangre caliente

$$(\forall x) (\forall x \longrightarrow \neg Sx)$$

2.3.7.3. Ley de generalización existencial (G. E.)

Si un argumento se tiene como premisa una proposición singular, - en la que de un individuo particular (a) se dice un predicado (p) - puede concluirse que: existe al menos un objeto x que tiene tal predicado.⁷⁸ v.g.

Premisa 1.- Pa (proposición singular)

├

Conclusión 2.- $(\exists x) Px$ (proposición existencial)

Ejemplo:

Premisa 1.- Ningún mentiroso es persona de fiar

$$(\forall x) (Mx \longrightarrow Fx)$$

Premisa 2.- Algunos publicistas son mentirosos

$$(\exists x) (Px \longrightarrow Mx)$$

Luego.....

Conclusión 3.- Algunos publicistas no son personas de fiar

$$(\exists x) (Px \longrightarrow \neg Fx)$$

2.3.7.4. Ley de ejemplificación existencial (E.E.)

A partir de un argumento en que se encuentra como premisa, una - proposición que indica un cierto predicado (P), se puede obtener como conclusión otra proposición en la que de un individuo particular (a) - se diga el mismo predicado.⁷⁹ v.g.

Premisa 1.- $(\exists x) Px$ (Proposición existencial)

⁷⁸.- Ibídem p.97

⁷⁹.- Ibídem p. 96

┌

Conclusión 2.- Pa (Proposición singular)

Ejemplo:

Premisa 1.- Todos los dictadores son ególatras

($\forall$ x) (Dx $\longrightarrow$ Ex)

Premisa 2.- Algunos dictadores son generales

($\exists$ x) (Dx $\longrightarrow$ Gx)

Conclusión 3.- Algunos generales son ególatras

($\exists$ x) (Gx $\longrightarrow$ Ex)

CAPITULO TERCERO

3. PROCESAMIENTO DE DATOS

3.1. Análisis de los programas oficiales de educación primaria

Los programas de educación primaria están organizados en seis -- grados escolares; de éstos se presentan en forma integrada⁺ los correspondientes a los dos primeros grados escolares; es decir las ocho áreas del plan de estudios (Español⁺, Matemáticas⁺, Ciencias Naturales⁺, Ciencias Sociales⁺, Educación Tecnológica⁺, Educación Artística⁺, Educación para la salud⁺, Educación Física⁺) se presentan como un todo unificado en cada uno de los módulos⁺ que integran las ocho unidades del programa.

En los programas de tercer a sexto grado, se presentan los objetivos particulares⁺, específicos⁺, y las actividades⁺ de cada área (Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Física, Educación Artística, Educación Tecnológica) repartidas también en ocho unidades de trabajo para cada una.

Como la lógica simbólica en los programas de educación primaria se localiza en el área de matemáticas, (aunque no es una rama de dicha disciplina), se analizó solamente esta área; de acuerdo a los siguientes aspectos:

3.1.1. El sistema decimal y sus algoritmos (SD)

3.1.2. Números enteros: operaciones y propiedades (NE)

3.1.3. Las fracciones y sus operaciones (F)

3.1.4. Lógica (L)

3.1.5. Geometría : simetría bilateral, rotación, simetría de rotación, área, volumen, dibujo a escala, geometría cartesia

G	1						1	1	3	3/50	6.0
PE			3						3	3/50	6.0
									50	1	100.0

3.4. Análisis estadístico nominal y ubicación de los objetivos específicos de matemáticas del programa de tercer grado de educación primaria.

Cuadro 26.-

ASPECTO	UNIDADES								ANALISIS ESTADISTICO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Proporción	porcentaje
SD	6	2	2	1					9	1/11	9.0
NE	5	3	7	3	4	4	4		30	10/33	30.3
F						1	2	6	9	1/11	9.0
L	1	2	1	1	1				6	2/33	6.0
G	4	5	5	4	6	2	6	1	33	1/3	33.3
PE	1	1	1	3	2	2		2	12	4/33	12.1
									99	1	99.7

3.5. Análisis estadístico nominal y ubicación de los objetivos específicos de matemáticas del cuarto grado de educación primaria

Cuadro 27.-

ASPECTO	UNIDADES								ANALISIS ESTADISTICO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	proporción	porcentaje
SD	3		2						5	1/20	5
NE	3	5	3	2	2	3			18	9/50	18
F		3	1	4	2	4	5	1	20	1/5	20
L				1		2	1	2	6	3/50	6

G	4	5	6	5	8	4	2	4	38	19/50	38
PE	1		1	2		1	4	4	13	13/100	13
									100	1	100

3.6. Análisis estadístico nominal y ubicación de los objetivos específicos de matemáticas del quinto grado de educación primaria.

Cuadro 28.-

ASPECTO	UNIDADES								ANALISIS ESTADISTICO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Proporción	porcentaje
SD	3		1			1			5	5/71	7.0
NE	2	1	5	2	5	1	1	1	18	18/71	25.3
F	3	3				3	2	3	14	14/71	19.7
L	2	2	1	1	3		1	1	11	11/71	15.4
G		1	1	3	2	3	3	2	15	15/71	21.1
PE	1	1	1	1	1	1		2	8	8/71	11.2
									71	1	99.7

3.7. Análisis estadístico nominal y ubicación de los objetivos específicos de matemáticas del sexto grado de educación primaria.

Se incluye entre los aspectos la variación funcional (vf)

Cuadro 29.-

ASPECTO	UNIDADES								ANALISIS ESTADISTICO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	total	proporción	porcentaje
SD	2								2	1/42	2.3
NE	4		1	2	2	3	4		16	4/21	19.0
F	1	2		9		1	1	1	15	5/28	17.8
VF					3		3		6	1/14	7.1
L			2			2	1		5	5/84	5.9

G	1	9	5	2	4	3	1	5	30	5/14	35.7
PE	1		2	3	1	1	1	1	10	5/42	11.9
									84	1	99.7

3.8. Análisis estadístico y ubicación de los objetivos específicos de matemáticas de los programas de educación primaria.

Cuadro 30.-

	PROGRAMAS						ANALISIS ESTADISTICO		
ASPECTO	1	2	3	4	5	6	totales	proporción	porcentaje
SD	18	12	9	5	5	2	51	51/449	11.3
NE	14	25	30	18	18	16	121	121/449	26.9
F	3	7	9	20	14	15	68	68/449	15.1
VF						6	6	6/449	1.3
L			6	6	11	5	28	28/449	6.2
G	9	3	33	38	15	30	128	128/449	28.5
PE	1	3	12	13	8	10	47	47/449	10.4
							449	1	99.7

3.9. Análisis estadístico y ubicación de los objetivos específicos referentes a lógica en los programas de educación primaria.

Cuadro 31.-

[illegible]

Conectivas	Negación					1		1	1/28	3.5
	Conjunción			1	1	1		3	3/28	10.7
	Disyunción				1	1		2	1/14	7.1
	Condicional			1		1	1	3	3/28	10.7
	Bicondicional									
	Anticonjunción									
	Antidisyunción									
Leyes	Argumento									
	Modus P.P.									
	Modus T.T.									
	Modus T.p.									
	Silogismo Hipt.									
	Simplificación									
	Conjunción									
Falacias	Adición									
	Reciproco									
Partes	Inverso									
	Sujeto									
Tipos	Predicado									
	Singular									
	Universal									
Notación	Particular									
	Universal			2	1	2	1	6	3/14	21.4
	Existencial				1			1	1/28	3.5
Oposicio - nes.	Negación						1	1	1/28	3.5
	Contrarias									
	Contradictorias									
	Subcontrarias									
Leyes	Argumentos									
	Ejemplificación U.									
	Generalización U.									
	Ejemplificación E.									
	Generalización E.									
				6	6	11	5	28	1	99.6

3.10. Comprobación, disprobación o modificación de la hipótesis. Debido a la exposición de lo que sería un programa completo de lógica simbólica, en el capítulo segundo (Vid 2.2.1.3.) y al resultado del análisis estadístico nominal de cada uno de los programas de educación primaria vigentes, se puede señalar que las hipótesis han sido comprobadas. Para el desarrollo óptimo del pensamiento lógico,

3.11. Conclusiones y sugerencias

3.11.1. Conclusiones: Aunque cada módulo lleva implícito el desarrollo

3.11.1.1. En todo plan de estudios de lógica matemática se deben establecer dos grandes divisiones: lógica proposicional y lógica cuantificacional. Que en los programas integrados de primer y segundo grado,

3.11.1.2. La lógica proposicional se encarga de estudiar las proposiciones simples; la formación de proposiciones compuestas mediante conectivas lógicas; las leyes que rigen la validez de los argumentos; y sobre todo el establecimiento de los valores de verdad de las proposiciones compuestas mediante el uso de las arborescencias o de las tablas de verdad. Lógica cuantificacional.

3.11.1.3. La lógica cuantificacional, estudia todas las proposiciones cuantificadas en cuanto a sus partes, tipos y notación simbólica; la oposición establecida entre unas y otras; las leyes que rigen la argumentación para extraer conclusiones válidas.

3.11.1.4. En la educación primaria el número de objetivos destinados a la lógica simbólica no sobrepasan al 10% del total de objetivos (449), por lo que es imposible cubrir un plan de lógica simbólica en forma completa. Escriben en el pizarrón, las palabras "todas" con glos de color y

3.11.1.5. Debido a esta deficiencia en cada grado, (a partir del tercer

- b) Se pide a varios alumnos que pasen al frente con una pelota
- c) Se pide al grupo, que usando las palabras del pizarrón, busquen un - enunciado que se pueda aplicar al objeto que sostienen los alumnos del frente.

(Todas las pelotas, todos son juguetes, todos son esféricos etc.)

- e) Los alumnos anotan los enunciados en su cuaderno.
- f) Se repite todo el proceso, usando las palabras alguno, alguna.
- g) Se repite todo el proceso, usando las palabras ninguno, ninguna.
- h) El maestro presenta láminas con dibujos de objetos con algo en común (color, forma etc.)
- i) Se pide a los alumnos que busquen enunciados, aplicando los cuantificadores y las anoten en su cuaderno.
- j) Se pide a algunos alumnos que lean sus enunciados al grupo, para ser comentadas.
- k) Se escriben varias proposiciones que tengan una propiedad común en - el pizarrón: ejemplo.

"Mercurio tiene atmósfera y esta cerca del sol"

"Venus tiene atmósfera y se le llama estrella matutina o vespertina"

"La tierra tiene atmósfera y es nuestro planeta"

"Júpiter tiene atmosfera y es el más grande de los planetas"

- l) Se pide a los alumnos que busquen enunciados, aplicando los cuantificadores y los escriban en su cuaderno.
- m) Se pide que algunos alumnos lean sus enunciados y se comenten en el grupo.

3.11.2.5.2. Utilice los conectivos lógicos de la disyunción y conjunción.

55896

Conjunción

Material necesario: Objetos del salón de clases: librero, pizarrón, gis cuadernos etc., y gises de colores.

Pasos para lograr el objetivo.

- a) Pedirles a los alumnos que digan proposiciones verdaderas aplicadas a los objetos del salón.

Ejemplos: El pizarrón es negro, el gis es blando, el escritorio es metálico etc.

- b) Pasar a un alumno a que anote en el pizarrón las proposiciones formuladas por sus compañeros.

- c) Pedir a los alumnos que en sus cuadernos unan dos proposiciones cualesquiera con el conectivo "Y".

Ejemplos: El pizarrón es negro y el gis es blando.

El pizarrón es negro y el escritorio es metálico.

El gis es blando y el escritorio es metálico.

- d) Decirles a los alumnos que las proposiciones unidas con el conectivo "Y" se les llama conjunciones.

- e) Pedir a un alumno que vuelva a escribir pero ahora en el pizarrón -- una conjunción de las realizadas en su cuaderno.

Ejemplo: El pizarrón es negro y el gis es blando.

- f) Pedir al mismo alumno que separe las proposiciones de la conjunción -- con líneas verticales así como el conectivo, y subraye cada parte.

Ejemplo:

El pizarrón es negro | y | el gis es blando

- g) Decirle que anote bajo cada proposición, una letra minúscula sin repetir. Ejemplo:

siciones verdaderas.

r) Anotar en el pizarrón el cuadro siguiente:

Cuadro 32.-

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

S) LLenar los valores de verdad en la columna que simboliza s la conjunción. Recordándoles que ésta será verdadera, sólo cuando las dos proposiciones también lo sean; quedando así:

Cuadro 33.-

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

t) Buscar el valor de verdad para conjunciones dadas por el maestro.

Ejemplos.

El sol es un planeta y la tierra es cuadrada = F

Los niños tienen 5 pies y las camas son para dormir = F

Los peces viven en el agua y los pájaros tienen alas = V

El salón tiene puertas y el escritorio es microscópico = F

Disyunción

Material necesario: Objetos del salón de clases y gises de colores.

Procedimiento para alcanzar el objetivo:

- a) Pedir a los alumnos que realicen 2 proposiciones verdaderas, sobre un mismo objeto y las escriban en su cuaderno.

Ejemplo: El pizarrón es negro.

El pizarrón es de madera.

- b) Pedir a un alumno que escriba las dos proposiciones en el pizarrón - uniéndolas con el conectivo "O".

Ejemplo: El pizarrón es negro o el pizarrón es de madera.

- c) Indicarles que las proposiciones unidas con el conectivo "O" reciben el nombre de "DISYUNCION".

- d) Pedir a otro alumno que separe con rayas verticales las partes que - forman la disyunción escritas en el pizarrón.

Ejemplo: El pizarrón es negro | O | el pizarrón es de madera

- e) Pedir que bajo cada proposición anote una letra minúscula cualquiera sin repetir la letra.

- f) Anotar con gis de color el símbolo " $\vee$ " debajo del conectivo "O"

- g) Borrar la disyunción dejando solo la simbología.

- h) Repetir todo el proceso con otras dos proposiciones sobre un mismo-- objeto, donde una sea verdadera y otra falsa.

Ejemplo:

El pizarrón es negro

El pizarrón es de plata

- i) Repetir todo el proceso con dos proposiciones falsas sobre un mismo-- objeto.

Ejemplo: El borrador sirve para pintar

El borrador es de agua

- j) Pasar a un alumno a escribir una disyunción en el pizarrón.

k) Pedirles que la anoten simbólicamente.

l) Analizar con el grupo las proposiciones que forman la disyunción y - anotar arriba de cada una su valor de verdad.

m) Indicar a los alumnos que la disyunción solo es falsa cuando sus proposiciones también lo son.

n) Anotar la siguiente tabla en el pizarrón, para que los alumnos la copien en su cuaderno.

Cuadro 34.-

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

o) Completar la tabla, de acuerdo con lo indicado en el punto m quedando así:

Cuadro 35.-

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

p) Pedir a los alumnos que formulen varias disyunciones en su cuaderno, las expresen simbólicamente y anoten el valor de verdad de cada una.

3.11.2.5.3. Negación

Material necesario: Objetos o personas del salón y gises de colores.

Procedimiento

- a) Pedir que realicen proposiciones verdaderas sobre un objeto y las anoten en su cuaderno.

Ejemplo: El borrador sirve para borrar.

Los niños usan vestidos. etc.

- b) Indicarles que vamos a realizar la negación de cada proposición.

- c) Escribir en el pizarrón las proposiciones:

NO ES EL CASO QUE:

NO ES CIERTO QUE:

NO:

- d) Pedirles que a cada proposición hecha por ellos le antepongan cada una de las del pizarrón; observando que la última no puede anteponerse si no que debe intercalarse.

Ejemplos:

No es el caso que el borrador sirve para borrar.

No es cierto que el borrador sirve para borrar.

No ocurre que el borrador sirve para borrar.

El borrador no sirve para borrar.

- e) Indicarles que con cualquier proposición del punto c puede negarse una proposición que sea verdadera.

- f) Hacer que los alumnos nieguen varias proposiciones realizadas por -- ellos o por el maestro.

- g) Pedir que un alumno escriba una proposición verdadera en el pizarrón

- h) Pedir a otro alumno que escriba en el pizarrón la negación de esa -- proposición.

Ejemplo: El cuatro es un número par.

No es cierto que el cuatro es un número par.

- i) Pedir a un alumno que subraye la proposición original en las dos proposiciones y escriba una misma letra minúscula debajo de ellas.

Ejemplo: El 4 es un número par
a

No es cierto que el 4 es un número par
a

- j) Indicar que la proposición usada para negar se puede simbolizar con "¬", o con "~"

- k) Pedir a un alumno que con un gis de otro color al usado subraye la proposición usada para negar y escriba abajo de ella el símbolo adecuado.

Ejemplo:

El 4 es un número par
a

No es cierto que el 4 es un número par
a

¬
~

- l) Borrar las proposiciones dejando sólo la simbología de la proposición negada: ~ a

- m) Indicar que una negación se realiza simbólicamente anteponiendo el signo "¬" o bien "~" a la letra minúscula de la proposición verdadera.

- n) Pedir que realicen por medio de símbolos la negación de varias proposiciones. Ejemplo:

Negación

a ¬ a o ~ a

r	<u> ┐ </u>	r	o	~	r
h	<u> ┐ </u>	h	o	~	h

o) Orientar al alumno para que observe que si una proposición es verdadera su negación es falsa y viceversa.

3.11.2.5.4. Valores de verdad

Material necesario: gises de colores.

Para conocer todos los valores de verdad es necesario saber como realizar una tabla de verdad, para cualquier proposición; los pasos necesarios para elaborar una tabla serán:

a) Hacer tantas columnas como proposiciones simples tenemos.

Ejemplo: $p \vee q$

$(p \wedge q) \longrightarrow r$

Cuadro 36.-

p	q

Cuadro 37.-

p	q	r

$(p \wedge q) \longrightarrow (r \vee s)$

Cuadro 38.-

p	q	r	s

b) Determinar el número de combinaciones que nos van a resultar, de acuerdo a la fórmula: 2^n

Ejemplo: Para: $p \vee q = 2^2 = 4$ combinaciones

$(p \wedge q) \longrightarrow r = 2^3 = 8$ combinaciones

$$(p \wedge q) \longrightarrow (r \vee s) = 2^4 = 16 \text{ combinaciones}$$

c) Contar tantos renglones como combinaciones nos resulten.

Ejemplo: Para: $p \vee q = 4$

Cuadro 39.-

	p	q	p	v	q
1					
2					
3					
4					

(p q) r = 8

Cuadro 40.-

	p	q	r	$(p \wedge q) \longrightarrow r$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

$$(p \wedge q) \longrightarrow (r \vee s) = 16$$

Cuadro 41.-

	p	q	r	s	$(p \wedge q) \longrightarrow (r \vee s)$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

d) Empezar a llenar la última columna, anotando primero un valor luego otro.

e) Siempre se empiezan todas las columnas con el valor "V". Ejemplo:

Cuadro 42.-

p	q	p	v	q
	V			
	F			
	V			
	F			

f) Siempre se duplica la presentación de cada valor en la columna que -
está a la izquierda de la ya llenada.

Ejemplo:

Cuadro 45.-

p	q	p	v	q
V	V			
V	F			
F	V			
F	F			

Cuadro 46.-

p	q	r	$(p \wedge q) \longrightarrow r$
V	V	V	
V	V	F	
V	F	V	
V	F	F	
F	V	V	
F	V	F	
F	F	V	
F	F	F	

Cuadro 47.-

p	q	r	s	$(p \wedge q) \longrightarrow (r \vee s)$
V	V	V	V	
V	V	V	F	
V	V	F	V	
V	V	F	F	
V	F	V	V	
V	F	V	F	
V	F	F	V	
V	F	F	F	
F	V	V	V	
F	V	V	F	
F	V	F	V	
F	V	F	F	
F	F	V	V	
F	F	V	F	
F	F	F	V	
F	F	F	F	

g) Una vez determinadas las posibles combinaciones, en los valores de verdad de las proposiciones simples que intervienen en una proposición compuesta es preciso analizar cuales son las conectivas lógicas que se emplean y sobre todo en que orden han de efectuarse las operaciones lógicas de negar, conjuntar, poner en disyunción, etc. para lo cual:

- 1.- Si hay negación de proposiciones simples, éstas se realizan en primer lugar.
- 2.- Si hay paréntesis, se determina en seguida el valor de verdad de las proposiciones encerradas en el paréntesis.
- 3.- Si hay corchetes se busca en seguida el valor de verdad de las propo

siciones encerradas en él.

4.- Por último se encuentra el valor de verdad de la conectiva principal.

3.11.2.5.5. Condicional

Material necesario: láminas de animales, objetos del salón, flores y frutas naturales, gises de colores.

Pasos para desarrollar el objetivo:

a) Presentar algún objeto del salón para que observen sus características.

Ejemplo: el borrador, un librero, etc.

b) Pedir que anote en su cuaderno: el nombre del objeto y sus características.

Ejemplo:

	es de madera
Borrador	tiene letras
	tiene fieltro y hule espuma
	es rojo. etc.

	tiene hojas
Libro	es de papel
	es grueso
	tiene letras. etc.

c) Escribir en el pizarrón: sí _____ entonces _____

d) Pedir al alumno que con el esquema del pizarrón, relacione cada objeto con sus características.

3.11.2.5.6. Reglas de implicación

Proceso que servirá como antecedente para las reglas:

- a) Pedir a los alumnos que escriban varias proposiciones condicionales.
- b) Pedirles que separen con líneas verticales la conectiva de las proposiciones simples.

Ejemplo:

Si la gallina es un ave entonces la gallina tiene plumas.

- c) Indicarles que la proposición colocada a la izquierda del conectivo se le llama antecedente; y consecuente a la proposición colocada a la derecha del mismo conectivo.
- d) Realizar el esquema siguiente en el pizarrón:



- e) Pedirles a los alumnos que en las condicionales escritas en su cuaderno, anoten bajo cada proposición la palabra antecedente o consecuente según corresponda.
- f) Hacer variados ejercicios de identificación de las partes que forman una proposición condicional.

Reglas

Modus Ponendo Ponens (m.p.p.) (afirmar - afirmando)

Esta ley nos permite obtener como, conclusión, el consecuente de la proposición condicional.

Pasos para lograr el objetivo:

- a) Anotar en el pizarrón el esquema siguiente:

1.- Premisa

2.- Premisa

3.- Conclusión;

- b) Pedirles a los alumnos que lo anoten en su cuaderno.
- c) Pedir a un alumno que pase al pizarrón a escribir en la primera premisa una proposición condicional.

Ejemplo:

1.- Premisa: Si la gallina es un ave entonces la gallina tiene plumas.

- d) Pedir a otro alumno que anote en la segunda premisa, el antecedente de la proposición condicional original.

Ejemplo:

1.-Premisa: Si la gallina es un ave entonces la gallina tiene plumas.

2.-Premisa: La gallina es un ave.

- e) Pedir a otro alumno que anote en la conclusión el consecuente de la proposición condicional original.

Ejemplo:

1.- Si la gallina es un ave entonces la gallina tiene plumas.

2.- La gallina es un ave.

3.- Conclusión: La gallina tiene plumas.

- f) Pedir a los alumnos que realicen varias condicionales en su cuaderno y encuentren la conclusión adecuada.

Modus Tollendo Tollens (m.t.t.) (negar - negando)

Esta ley permite obtener, como conclusión, la negación del antecedente de la proposición condicional.

Pasos para lograr el objetivo: a), b), c). igual que en la ley anterior

Ejemplo:

Sí la riqueza hace felices a los hombres, entonces la riqueza hace -
buenos a los hombres.

d) Pedir a un alumno que anote en la segunda premisa la negación del -
consecuente.

Ejemplo:

1.- Premisa: Si la riqueza hace felices a los hombres entonces la ri
queza hace buenos a los hombres.

2.- Premisa: No es cierto que la riqueza hace buenos a los hombres.

e) Pedir a otro alumno que anote en la conclusión la negación del ante-
cedente.

Ejemplo:

1.- Premisa: Si la riqueza hace felices a los hombres entonces la ri
queza hace buenos a los hombres.

2.- Premisa: No es cierto que la riqueza hace buenos a los hombres.

3.- Conclusión: No es cierto que la riqueza hace felices a los hom -
bres.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ARNAZ José Antonio. Iniciación a la Lógica Simbólica. ANUIES. Ed. - Edicol S.A. México, 1975. 103 pp.
- 2.- CONSEJO Nacional Técnico de la Educación. Plan y programa de estudios para la educación primaria. México, 1977. área matemáticas: -- tercer grado pp. 38-84, cuarto grado pp. 55-134, quinto grado pp. 41-112, sexto grado pp. 70-138.
- 3.- CORREA Antonio, Barcia Laura. Dirección General Adjunta de Contenidos y Métodos Educativos. Libro para el maestro. primer grado. S.E.P.- México, 1980. 412 pp.
- 4.- DEAN Turner V., I. Prouse Howard. Tr. Agustín Contin. Introducción a las matemáticas. Ed. Trillas S.A. México, 1979. (Licenciatura en educación primaria) 222 pp.
- 5.- D. Miller Charles, E. Heeren Vern. Introducción al pensamiento matemático. Ed. Trillas S.A. México, 1979. 470 pp.
- 6.- HERNANDEZ Nieves, Tenorio Sergio, Bahena Jorge. Técnicas de Investigación Documental. Mc. Graw Hill de México, S.A. México, 1975. 129 pp.
- 7.- REYES A. Ma. Isabel, et. al. Ruta. Revista bimestral. Dirección General de Educación Fundamental. núm. 26 (México, 1976) 136 pp.
- 8.- SECRETARIA De Educación Pública. Libro para el maestro. Segundo grado México, 1981. (Versión para consulta nacional) 241 pp.
- 9.- SECRETARIA De Educación Pública. Plan de Estudios y Programas. Ed. Tabasco. México, 1972. 399 pp.
- 10.- STONES E. Aprendizaje y Enseñanza. Versión en Español por Jorge Peralta. Ed. Limusa, S.A. México, 1972. (Licenciatura en educación primaria) 126 pp.
- 11.- WEIS, Susan Pick de, et. al. Cómo investigar en Ciencias Sociales. Ed. Trillas S.A. México, 1979. 159 pp.
- 12.- ZUBIETA Russi Gonzalo. Lógica Elemental. ANUIES. México, 1973. 59 pp.

INDICE ANALITICO

A

Acápite. 4
Actividades. 42
Adaptación. 11
Adolescencia. 11
Algebra Booleana. 12
Análisis de los
 programas. 42
 estadísticos. 3, 6, 43
Antecedente. 11, 23, 24
Anticonjunción. 16
Antidisyunción. 17
Apéndice. 6
Arbolación. 5, 19, 20, 49
Area. 42
Argumentos. 22, 30, 39
Aristóteles. 12
Aserción. 23
Asociaciones. 10

B

Bibliografía. 72
Bicondicional. 18
Boole George. 12
Borrador. 4
Bravo Ahuja Víctor. 12

C

Cálculo. 12
Capítulos. 4
Características. 9
 concreto operacionales. 9
 formal operacionales. 10
 preoperacionales. 9
 sensorio motrices. 9
Ciencias naturales. 42
Ciencias sociales. 42
Comprobación. 48
Conceptos contradictorios. 9
Conclusiones. 5, 22, 49, 51
Condicionales. 5, 18, 23, 64
Conectivas. 13, 16
 lógicas. 13
Conjunción. 5, 15, 16, 51
Conjuntos. 12
Consecuente. 17, 24
Conservación. 8
Constante. 39

Contingencia. 22
Contradicción. 21
Coordinación neuromuscular. 7
Creatividad. 7
Cronograma. 3
Cuantificadores. 32, 50
 existencial. 34
 universal. 34
Cuarto grado. 44

D

Declarativo. 13
Desarrollo fisiológico. 7
Dibujo a escala. 42
Digesto. 3
Discriminantes. 2, 6
Disprobación. 48
Disyunción. 5, 16, 17, 25

E

Edad escolar. 10
Educación artística. 42
 física. 42
 para la salud. 42
 tecnológica. 42
Egocentrismo. 7, 9
Esquema. 3
Español. 42
Estadística descriptiva. 5
Extracto. 3
Etapas de desarrollo fisiológico
 7
 operaciones concretas. 8
 operaciones formales. 9
 preconceptuales. 7, 8
 sensorio motriz. 7, 8

F

Falacia. 30
 del inverso. 30
 del recíproco. 31
Fichas bibliográficas. 3
 de trabajo. 3
Fijación. 7
Flecha de Pierce. 17
Formas lógicas. 21
Fracciones. 42

G

Generalización. 34
Geometría. 42
 cartesiana. 42
Glándulas sexuales. 10
Glosario. 4, 74
Gráficas. 4, 6
Gregarismo. 7, 10

H

Hipótesis. 9, 10, 22
 de trabajo. 2

I

Imaginación. 7
Implicación. 23, 65
Índice de autores. 4
 general. 4
Infancia. 10
Investigación bibliográfica. 3
 de campo. 5
 documental. 5

L

Leibniz, Gottfried Wilhwm Von. 12
Ley de adición. 26
 de conjunción. 27
 de ejemplificación existencial. 41
 de ejemplificación universal. 39
 de equivalencia. 35
 de generalización existencial. 40
 de generalización universal. 39
 de separación. 23, 25
 de simplificación. 28
Lógica. 42
 cuantificacional. 5, 32, 39, 49, 50
 matemática. 12, 13
 proposicional. 5, 13, 49, 50
 simbólica. 4, 5, 10, 12, 13

M

Madurez. 11
Matemáticas. 42
Medios. 3
Modificación de hipótesis. 48
Módulos. 42
Modus ponendo ponens. 23, 66
 ponens. 23
 tollendo tollens. 24, 67
 tollendo ponens. 25
 tollens. 25

N

Negación. 5, 14, 56
 cuantificacional. 5, 35
Nivel nominal. 3, 5
North Whitehead Alfred. 12
Notación. 33, 50
 decimal. 5, 14, 56
 existencial. 5
 universal. 5
Notas al texto. 4, 69
Números enteros. 42

O

Objetividad. 7
Objetivos específicos. 42, 47, 50
 particulares. 42
Oposición. 36

P

Pensamiento intuitivo. 8
 lógico. 8
Permutaciones. 10
Piaget Jean. 4, 7, 8
Plan de trabajo. 2, 6
Premisas. 22
Primer grado. 43
Probabilidad y estadística. 12
Prólogo. 4
Proposición compuesta. 5, 13, 15, 17, 18
 contradictorias. 37, 38
 contrarias. 37
 cuantificada. 32
 existencial. 36
 lógica. 13, 14
 particular. 33, 36
 simple. 5, 13, 21
 singular. 33
 subcontrarias. 37, 38
 universal. 33, 36

Q

Quinto grado. 45

R

Regla de cadena. 28
 de derivación. 23
Relación espacio tiempo. 7
Reversibilidad. 9, 10
Rotación. 42
Russell Bertrand. 12

S

Segundo grado. 45
Sexto grado.45
Silogismo hipotético.28
Simetría bilateral.42
 de rotación.42
Sistema de base.12
 decimal.42
 lógicos.9
Subcapítulos.4
Sugerencias.5,49,50

T

Tablas de verdad.5,13,14,19,20
Tautología.21,39
Tercer grado.44
Término.13
 predicado.32
 sujeto.32
Tipos.33
Trazo de Sheffer.16

V

Validez.23
Valores de verdad.58
Variable.39
Vel.16
Volumen.42

GLOSARIO DE TERMINOS

- 1.- Acápíte.- Título o párrafo aparte en un escrito.
- 2.- Actividades.- Conjunto de tareas dentro de un campo determinado. En la educación son los pasos que pueden hacer arribar al alumno a la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos.
- 3.- Adición.- Acción de añadir o agregar.
- 4.- Agenda.- Libro o cuaderno en que se apuntan las cosas que se han de hacer cada día. En la investigación es el plan de las actividades.- Señala el tiempo,orden y lugar en que se efectuarán.
- 5.- Algebra Booleana.- Sistema desarrollado por George Boole para aclarar la difícil lógica aristotélica, en la cual las simples proposiciones lógicas se representan con símbolos precisos, por lo que las relaciones entre dos proposiciones pueden leerse en forma exacta como una ecuación algebraica.
- 6.- Arborescencia.- Diseño para probar el valor de verdad de una proposición compuesta a partir de los valores particulares de las proposiciones simples.
- 7.- Argumento.- Razonamientos que se usan para demostrar algo.
- 8.- Aristóteles.- (384-322 A.C.) Filósofo griego, nacido en Estagira -- (Tracia); fue preceptor de Alejandro Magno; discípulo de Platón; uno de los más grandes pensadores e investigadores científicos; enseñaba paseando, lo que dió a su escuela el nombre de Peripatética. -- Clasificó las Ciencias filosóficas por primera vez. Su principal o -bra es la Metafísica, (trece libros); sus trabajos de lógica se conocen con el nombre de Organon (cinco libros).

- 9.- Aserción.- Acción y efecto de afirmar la certeza de una cosa.
- 10.- Boole George.- (1815-1864) Filósofo y matemático inglés, nació en Lincoln y murió en Cork; es uno de los fundadores de la Lógica matemática contemporánea; sostiene que las ideas pueden representarse por símbolos matemáticos a los que pueden aplicarse las leyes del álgebra; sus obras fundamentales son : Análisis matemático de la Lógica y una investigación de las leyes del pensamiento, sobre las que están fundadas las teorías matemáticas de la lógica y de las probabilidades.
- 11.- Ciencias Naturales.- Area programática cuyo objetivo general es lograr que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales, en beneficio de la humanidad, incluyéndose en éste :- la aplicación del método científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales; en la generalización de leyes, formulación y comprobación de hipótesis; la realización experimental y la evaluación sistemática; entender y apreciar la interdependencia del hombre con el ambiente, para preservar el equilibrio ecológico; cuidar la salud física y mental, aumentando el vigor corporal.
- 12.- Ciencias Sociales.- Area programática que se propone lograr un objetivo general: La socialización del individuo; esto es lograr su integración al grupo social a que pertenece, mediante el aprovechamiento de la herencia cultural de sus antepasados, el conocimiento de su ambiente y de las relaciones que guarda con otros grupos humanos, para poder participar con eficacia en la renovación constante de las estructuras de la comunidad. Los contenidos del área tra-

tan de integrar mediante un enfoque interdisciplinario la Antropología, la Sociología, la Historia, la Geografía, la Demografía, la Economía y la Ciencia Política.

- 13.- **Conjunción.-** (del lat. conjunctio, -onis; de cum.con, y iungere,- juntar) junta, unión, reunión.
- 14.- **Conjunto.-** (del lat. coniunctio; de cum. con, y iungere, juntar) Agregado de varias cosas.
- 15.- **Constante.-** Cantidad que conserva valor fijo en el desarrollo de - un cálculo.
- 16.- **Contradictorias.-** Relación entre dos términos que se niegan mutuamente.
- 17.- **Contrarias.-** (del lat. contrarius; de contra, contra) Opuesto a una cosa.
- 18.- **Cronograma.-** Diagrama de tiempo en que se señalan gráficamente las etapas de una investigación.
- 19.- **Disyunción.-** (del lat. disiunctio, onis, desunión) Acción y efecto de separar y desunir.
- 20.- **Educación Artística.-** Area programática cuyo programa tiene el propósito de relacionar los conocimientos y experiencias del mundo efectivo del niño, con los elementos esenciales de la comunicación- diseñada en tres bloques de complejidad creciente, de acuerdo al - desarrollo evolutivo de los niños y lo inician en su aprecio por - las diferentes formas de expresión artística.
- 21.- **Educación Física.-** Tiene como primordial fin, el coadyuvar al desarrollo integral y armónico del niño, mediante: el ajuste postural,- ajuste perceptivo, y ajuste motor.

- 22.- Educ. para la Salud.- Area programática de educación primaria incluida en los programas integrados de primer y segundo grado, por medio del cual se pretende que el alumno adquiriera conocimientos, hábitos, actitudes y habilidades que le permitan: prever, promover mejorar y conservar su salud; comprender la influencia de la sociedad sobre la salud del individuo; participar en la prevención de enfermedades y el mantenimiento de su salud y la de su comunidad.
- 23.- Educación Tecnológica.- Area programática por la cual se persigue la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras áreas, para transformar y conservar los recursos naturales.
- 24.- Enunciado declarativo.- Enunciado que se utiliza para decir o explicar cierta cosa.
- 25.- Español.- Area programática del plan de estudios de educación primaria diseñada para enriquecer en los alumnos los instrumentos básicos de comunicación, expresión y comprensión. Consta de ocho unidades y en cada una de ellas hay cinco aspectos: Expresión oral, Expresión escrita, lectura, nociones de lingüística e iniciación a la literatura.
- 26.- Esquema.- Es la estructura que permite organizar las partes de que consta el todo. Representación de una cosa, atendiendo solo a sus líneas o caracteres más significativos. El esquema es un registro visual que representa la estructura de la investigación, para el acopio de información, para el escrito. etc.
- 27.- Estadística Descriptiva a nivel nominal.- Parte de la estadística que se encarga de organizar y resumir datos, mediante el conteo del número de casos dentro de cada categoría y posteriormente to -

mar en cuenta los tamaños relativos de unos con respecto a otros.-

Las dos técnicas que más se emplean en este nivel de estadística - descriptiva son las proporciones y los porcentajes.

28.- **Estracto o Digesto.-** Resumen. Tipo de ficha en la que se ha extracado la idea principal de un texto.

29.- **Falacia.-** Engaño. Razonamiento que contiene algún error en sus premisas.

30.- **Ficha bibliográfica.-** Registro que describe los datos particulares de los libros. Tarjeta de 7.5 x 12.5 cm en la que se registra: Títtulos,autores, número y fecha de edición,nombres de los traductoreres, compiladores, prologuistas; datos de la colección a que pertece la obra, número de páginas, editorial, lugar de edición. etc.

31.- **Ficha de trabajo.-** Es aquella donde se registran los datos que interesan al investigador. Trozo de cartulina de 12.5 x 25 cm que reúne ideas, comentarios y argumentos del investigador y de los autores consultados.

32.- **Generalizar.-** Aplicar a todos los individuos de un conjunto,cierta cosa o cualidad que se conoce tan solo de algunos de sus miembros.

33.- **Hipótesis de trabajo.-** Hipótesis que le sirve al investigador como base de su investigación o sea, trata de dar una explicación tentativa al fenómeno que se está investigando.

34.- **Hipotético.-** Se aplica a lo que se toma como punto de partida para extraer una conclusión o demostrar algo, pero que no está verificado.

35.- **Integrado.-** Se aplica a los programas de primer y segundo grado de educación primaria,en los cuales se le presentan al alumno las co-

sas, los hechos, la realidad, tal como aparecen en su medio: como un todo unificado, reunidos los objetivos y las actividades en torno a un punto unitario.

36.- Investigación bibliográfica.- Búsqueda en libros. Trabajo intelectual que se desarrolla con el fin de comprobar o descubrir un dato a través del acopio de información realizada exclusivamente en libros.

37.- Leibnitz, Gottfried Wilhelm. (1646 - 1716) Filósofo y matemático-alemán. La mente más universal de su época; dominó toda la filosofía y toda la ciencia de su tiempo; descubrió simultáneamente con Newton el cálculo diferencial; desarrolló notablemente el análisis combinatorio, mantuvo durante toda su vida la idea de una matemática simbólica universal.

38.- Lógica matemática.- Parte de la lógica en la que se aplican símbolos y leyes matemáticas para representar y relacionar las proposiciones.

39.- Matemáticas.- Área programática de educación primaria, cuya finalidad es propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación y expresión, de los fenómenos sociales, científicos y artísticos. Se distribuye en seis grados, de los cuales cada uno de ellos contiene los siguientes aspectos: Aritmética, Geometría, Lógica, Probabilidad y Estadística. Además en el último grado se incluye en esta área el aspecto de variación funcional.

40.- Medios.- Métodos, técnicas, procedimientos y recursos que se emplean en una investigación y que responden a las siguientes cues -

tiones: ¿Cómo lo vamos a hacer? ¿De qué recursos nos valdremos? --
¿ Qué fuentes vamos a consultar ?

- 41.- Módulos.- Conjunto de elementos independientes que, por sí mismos, constituyen un todo, y que por sus características específicas pueden integrarse para formar un todo mayor: la unidad de los programas integrados.
- 42.- Notación.- Sistema de signos convencionales que se usa en una ciencia o arte.
- 43.- Notación decimal.- Tipo de clasificación de encabezados en el que sólo se utilizan números del sistema decimal.
- 44.- Objetivos específicos.- Indicadores del logro del aprendizaje y de la madurez del educando; una vez alcanzados, se transforman en antecedentes y medios para seguir avanzando en la realización de su educación.
- 45.- Objetivos particulares.- Son la expresión de lo que se espera que el alumno incorpore a su personalidad y pueda realizar, al finalizar las actividades de cada unidad.
- 46.- Oposición.- Acción y efecto de oponer u oponerse.
- 47.- Pierce, Charles S.- (1839 - 1914) Lógico, filósofo y matemático--norteamericano; realizó la prueba tabular de la tautología y desarrolló la conectiva de trazo.
- 48.- Plan de trabajo.- Señala la estrategia general de la investigación considerando medios, estructuras y cronología. Proyecto que prevé actividades y actitudes para alcanzar un fin.
- 49.- Russell Bertrand.- (1872 - 1970) Filósofo y matemático inglés. - Nació en Trelleck (Gales) y murió en Penrhyndeudraeth (Gales);

ANEXO 1.-

DISCRIMINANTES PARA LA ELECCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA
MENCIONADAS EN LA INTRODUCCION

TEMA: Lógica Matemática en la Educación Primaria.

Aspectos: Geometría Sistemas de numeración Probabilidad
Estadística Lógica Fracciones.

Grados: Primero Segundo Tercero Cuarto Quinto Sexto
Todos

Auxiliares: Programas Libros del alumno Libros del maestro

Nivel: Preescolar Primario Secundario Superior

Sistema: Estatal Federal Particular Nacional

País; Estados Unidos México Guatemala

ANEXO 2.-

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Período Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realización del plan de trabajo								X	X	X	X	
Revisión Asesor	X											X
Corrección del trabajo		X										
Elaboración (tantos)			X	X								
Entrega del trabajo				X	X							

Mencionado en la introducción.

ANEXO 3.-

PLAN DE TRABAJO

Objetivo: Elaborar una investigación documental.

Formulación del problema: A través de discriminantes.

Medios:

Consulta de obras de lógica matemática

Análisis de los programas de educación primaria

Consulta de obras de investigación documental.

Método comparativo.

Esquema general:

Introducción

Capítulo primero: Lógica simbólica

Antecedentes

Lógica proposicional

Tipos de proposiciones

Conectivas lógicas

Arborescencias y tablas de verdad

Reglas

Formas lógicas

Argumentos

Leyes de implicación

Falacias

Lógica cuantificacional:

Términos

Tipos de proposición

Notación

Generalización

Negación

Oposiciones entre proposiciones

Argumentos y leyes

Capítulo segundo: Procesamiento de datos

Comprobación de la hipótesis

Capítulo tercero: Conclusiones y sugerencias.

Localización de fuentes: Particulares y bibliotecas públicas.

Mencionado en la introducción.

ANEXO 4.-

AGENDA: COMO LO SEÑALA LA INTRODUCCION

Actividades	lugar	tiempo
1.-Buscar bibliografía	biblioteca y dom	7 días
2.-Consulta de las obras	" / casa	2 días
3.-Elaboración de fichas bibliográficas	" "	1 día
4.-Lectura obras de consulta	" "	15 días
5.-Elaboración de fichas de trabajo	" "	30 días
6.-Clasificación de fichas	"	3 días
7.-Redacción del borrador	"	30 días
8.-Elaboración de notas al texto y bibliografía	"	1 día
9.-Elaboración del glosario	"	15 días
10.-Elaboración de gráficos	"	7 días
11.-Corrección del borrador	"	2 días
12.-Trabajo en limpio	"	10 días
Tolerancia		3 días
Tiempo total		126 días

ANEXO 5.-

E S T R U C T U R A

ORDEN QUE DEBERAN SEGUIR LAS PARTES DEL TRABAJO DE TITULACION

- 1.- PORTADA
- 2.- PORTADILLA
- 3.- DEDICATORIAS
- 4.- HOJA PARA DICTAMEN
- 5.- INDICE O TABLA DE CONTENIDO
- 6.- PROLOGO, PREFACIO O PRESENTACION
- 7.- INTRODUCCION
- 8.- CAPITULADO: CAPITULOS, TEMAS, SUBTEMAS
- 9.- CONCLUSIONES
- 10.- APORTACION PERSONAL
- 11.- BIBLIOGRAFIA
- 12.- INDICES: ANALITICO O TEMATICO DE AUTORES
- 13.- GLOSARIO
- 14.- APENDICE O ANEXOS: TABLAS O CUADROS, FIGURAS, GRAFICAS, ETC.

EXTENSION DE LOS TRABAJOS

De la Tesina serán 25 cuartillas mínimo y 35 máximo

La investigación Documental tendrá 50 cuartillas mínimo y 90 cuartillas máximo.

La investigación de Campo, Memoria y Obra Básica, será extensión libre- con un mínimo de 50 cuartillas.

NOTA: La investigación de Campo podrá realizarse en forma individual o- por equipo no mayor de 5 elementos.

REPLICA DE LOS TRABAJOS

La réplica de la Tesina constará de dos partes, una sobre el trabajo es crito y otra, sobre las asignaturas del 3er. año de Licenciatura (10 te mas a desarrollar), de las demás opciones la réplica será sobre el trabajo escrito.

Mencionada en la introducción.