

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
FILOSOFÍA Y PEDAGOGÍA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
LICENCIADOS EN FILOSOFÍA Y PEDAGOGÍA**

**TEMA:
EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO CON SUS PROCESOS
DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**AUTORES:
HARRY FERNANDO ICAZA HIDALGO
CARLOS MARCELO TIGRERO FALCONES**

**DIRECTORA:
FLORALBA AGUILAR GORDÓN**

Quito, enero del 2015

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotros, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Quito, enero 2015

Carlos Marcelo Tigrero Falcones
0924317399

Harry Fernando Icaza Hidalgo
0923617492

DEDICATORIA

Queremos dedicar este trabajo de grado a nuestros padres Carlos Tigrero, Frances Falcones, Fernando Icaza y Patricia Hidalgo quienes desde que hemos iniciado nuestra formación religiosa e intelectual han estado pendiente día a día para que este trabajo de grado llegue a su fin dándonos siempre su apoyo incondicional. En segundo lugar dedicar nuestro trabajo de grado a nuestros destinatarios con los cuales hemos trabajado y estado al frente en estos últimos años ellos son los jóvenes en formación del Prenoviciado, Oratorio P. Carollo y los niños y jóvenes de la fundación Proyecto Salesiano, ya que ha sido con ellos donde se ha podido experimentar y poner en práctica todo lo aprendido intelectualmente en la Universidad y en las distintas fases de nuestra formación Salesiana y principalmente es por ellos como decía nuestro fundador Don Bosco “ por ustedes estudio”, ya que sin ustedes jóvenes nuestra razón de ser como consagrados sería imposible. Por último dedicar a todos nuestros amigos quienes con su apoyo de gratitud y ayuda no se cerraron nunca a dar ánimo en todo lo que se requería para que se lograra llegar al culmen de nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO:

Queremos brindar nuestros agradecimientos a todos los docentes que nos acompañaron en este proceso de formación desde que ingresamos a la Carrera, quienes con mucha dedicación y paciencia nos compartieron sus conocimientos y nos ayudaron a construir nuevos conocimientos.

Un agradecimiento especial a la Dra. Floralba Aguilar, directora de tesis, por su acompañamiento en el desarrollo de este trabajo de titulación, quien con su motivación y apoyo logró que este trabajo llegue a su fin.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación sobre el desarrollo del pensamiento lógico con sus procesos de enseñanza- aprendizaje responde a una cuestión antropológica en la cual el ser humano es considerado como un ser bio-psico-lógico. Resaltando sobre todo el aspecto lógico, ya que ella responde al “pensar correctamente” y no solo al cómo pensar.

Este trabajo tiene tres enfoques: filosófico en la medida que se habla de la lógico como la ciencia del razonamiento y a la cual se dedica el primer capítulo a través de un breve recorrido histórico, el segundo enfoque es el psicológico en cuanto a proceso de desarrollo de la persona sobre todo en el ámbito cognitivo, relacionado con el desarrollo del pensamiento, y finalmente en el enfoque pedagógico que analiza de qué manera la Pedagogía se relaciona con el pensamiento, en el tercer capítulo, cómo se aplica el pensamiento en lo cotidiano haciendo de este desarrollo un aprendizaje significativo a través de algunos elementos fundamentales que en el cuarto capítulo se profundizarán con la aplicación práctica en algunos problemas que se presentan en el trabajo educativo proponiendo características para que el docente puede asumirlas y aplicarlas en el proceso educativo de los estudiantes.

Finalmente la aplicación de técnicas didácticas nuevas que permitan a los estudiantes interesarse por el contenido de las asignaturas y de este proceso de desarrollo del pensamiento vinculado con la vida.

Palabras clave: pensamiento, enseñanza, aprendizaje, desarrollo, razonamiento, Filosofía, Pedagogía, Psicología, docente, cotidianidad.

ABSTRACT

This job title is about the development of the logical thought with their process of teaching and learning, it answers to an issue anthropological in which the human being is considered as a being biopsychological. Highlighting the logical aspect, this answers at correct thoughts and not just how to think.

This work has three aspects in which we are going to focus on: philosophical in a measure that it talks the logic as a science of reasoning and in which it is dedicated the first chapter through a brief historical knowledge. The second approach is the psychologist who is about the process of the human's being development in their cognitive. it is related with the development of thought, and finally in the pedagogical approach that analyzes the way the pedagogic is related with thought, In the third chapter how to apply thinking daily, doing it a development of a significant learning through several elements that are fundamental, so in the fourth chapter we are going to deepen with the practical application on several troubles, that are present in an educative process proposing some characteristics for the teacher in order to assume and apply it, in the process of the student.

Finally, it propose the application of new didactic technics that permit to students to show interest by the contents of the subjects and of the development thoughts process present in the daily life.

Key Words: thought, teaching learning, development, reasoning, Philosophy, Pedagogy, Psichology, teacher, daily life.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	6
BREVE RECORRIDO HISTÓRICO DE LA LÓGICA.....	6
1.1. La Lógica en la Edad Antigua.....	6
1.1.1. Zenón de Elea.....	7
1.1.2. Sócrates	7
1.1.3. Platón.....	7
1.1.4. Aristóteles.....	8
1.1.4.1. Afirmación y negación.....	9
1.1.4.2. Calidad, cantidad y distribución	10
1.1.4.3. El cuadrado de oposición tradicional.....	11
1.1.4.4. Otras inferencias inmediatas.....	13
1.1.4.4.1. Conversión.....	13
1.1.4.4.2. Obversión.....	13
1.1.4.4.3. Contraposición.....	14
1.1.5. Teofrasto.....	18
1.1.6. Los antiguos sofistas	19
1.1.7. Euclides de Megara	20
1.1.8. Diodoro Crono.....	20
1.1.9. Filón de Megara.....	21
1.1.10. Crisipo de Solos.....	22
1.1.11. Marco Tulio Cicerón	23
1.2. Lógica en la Edad Media.....	23
1.2.1. Pedro Abelardo	24
1.2.2. Boecio (Anicio Manlio Torcuato Severino).....	25

1.2.3.	La lógica en las universidades	25
1.2.4.	Guillermo de Sherwood.....	25
1.2.5.	Pedro Hispano	26
1.2.6.	Lógica en el Humanismo	26
1.2.6.1.	Lorenzo Valla (1407-1457).....	26
1.2.6.2.	Philipp Melanchton (1497-1560)	27
1.2.7.	Lógica en el renacimiento	27
1.2.7.1.	Carlos Gustavo Ramus (1516-1572).....	27
1.3.	Lógica en la Edad Moderna	28
1.3.1.	René Descartes	28
1.3.2.	Francis Bacon.....	29
1.3.3.	Gottfried Leibniz	29
1.4.	La Lógica en la Edad Contemporánea	31
1.4.1.	Augustus De Morgan (1847).....	34
1.4.2.	George Boole (1847)	35
1.4.3.	William Stanley Jevons (1864)	36
1.4.4.	Charles Sanders Peirce (1867-1870)	36
1.4.5.	Gottlob Frege (1879)	36
1.4.6.	Rudolf Carnap (1927).....	37
1.4.7.	Kurt Gödel (1930)	37
CAPÍTULO 2.....		38
LA PSICOLOGÍA Y LA PEDAGOGÍA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO		38
2.1.	Estructuración biológica del pensar	39
2.1.1.	El cerebro humano	39
2.2.	Teorías psicopedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje	43
2.2.1.	Jean Piaget y las etapas del desarrollo cognitivo	43

2.2.2. Lev Vigotsky y su teoría del aprendizaje sociocultural	49
2.2.3. David Ausubel y el aprendizaje significativo	50
2.2.4. Jerome Bruner y el aprendizaje por descubrimiento.....	51
2.2.5. Joseph Novak y los mapas conceptuales.....	51
2.3. Relación entre la Psicología y la lógica	52
2.4. Desarrollo del pensamiento lógico en edades primarias	54
2.5. Elementos para que se produzca el desarrollo de pensamiento lógico	56
2.6. Importancia del desarrollo del pensamiento lógico en edades específicas	58
2.7. Importancia de la maduración del pensamiento lógico.....	59
CAPÍTULO 3.....	61
EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA COTIDIANIDAD	61
3.1. Utilidad e importancia de la lógica en la vida cotidiana	61
3.2. El lenguaje, la lógica y el pensamiento	62
3.3. Relaciones entre el cerebro y el lenguaje	64
3.4. Las operaciones intelectuales básicas y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico.....	66
3.5. Operaciones lógicas sobre conceptos.....	70
3.6. La memoria en el desarrollo del pensamiento lógico.....	72
3.6.1. Aprender y recordar	74
3.7. La inteligencia en el desarrollo del pensamiento lógico	79
3.8. Razonamiento.....	86
3.8.1. Validez de los silogismos mediante los diagramas de Venn	88
3.8.2. Validez de un silogismo mediante reglas.....	89
3.8.2.1. Reglas de los términos	89
3.8.2.2. Reglas de las proposiciones	90
3.9. La imaginación en el desarrollo del pensamiento lógico	92
3.9.1. Tipos de imaginación	93

3.10. Los principios lógicos como base para el desarrollo del pensamiento	95
CAPÍTULO 4.....	98
EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO EN EL PROCESO DE	
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	98
4.1. El papel del docente en el desarrollo del pensamiento	99
4.2. Un aporte al docente desde el sistema preventivo de Don Bosco.....	100
4.3. Enseñar a pensar. El gran reto de los educadores	102
4.4. El desarrollo de habilidades del pensamiento	103
4.5. Técnicas didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico.....	105
4.5.1. Algunos Problemas en la enseñanza de la Lógica y propuestas para facilitar el aprendizaje	105
4.5.1.1. Silogismos categóricos.....	106
4.5.1.2. Inferencias inmediatas.....	108
4.5.1.3. Disyunción	109
4.5.2. Otras técnicas que pueden ayudar a los encuentros formativos.....	111
CONCLUSIONES.....	113
LISTA DE REFERENCIAS	118

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuadrado de oposición tradicional	12
Figura 2. Ejercicio sobre el cuadrado de oposición tradicional.....	13
Figura 3. Figuras silogísticas.....	18
Figura 4. El cerebro humano.....	39
Figura 5. Funcionamiento de los hemisferios.....	40
Figura 6. Lóbulos cerebrales.....	41
Figura 7. La neurona.....	42
Figura 8. Zona de desarrollo próximo.....	49
Figura 9. Aprendizaje significativo.....	50
Figura 10. Áreas del lenguaje en el cerebro.....	63
Figura 11. El cerebro humano.....	75
Figura 12. La memoria.....	75
Figura 13. Comprobación por diagramas de Venn.....	76
Figura 14. Juego Set.....	110
Figura 15. Juego del 24.....	111
Figura 16. ¿Quién quiere ser lógico?.....	112

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de premisa y conclusión	16
Tabla 2. Hemisferios cerebrales y su función.	40
Tabla3. Lóbulos cerebrales y sus funciones.....	41
Tabla 4. Estructuras subcorticales y sus funciones	41
Tabla 5. Los factores del pensamiento.....	54
Tabla 6. Áreas del lenguaje y sus características.....	63
Tabla 7. Tipos de aprendizaje ventajas y desventajas.....	78
Tabla 8. Simposios sobre la inteligencia.....	80
Tabla 9. Reglas de términos y proposiciones.....	92
Tabla10. Test del pensamiento.....	102
Tabla 11. Formas silogísticas válidas.....	106

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de titulación que lleva como tema: “El desarrollo del pensamiento lógico con sus procesos de enseñanza-aprendizaje”, queremos demostrar desde una perspectiva lógica pedagógica como se va construyendo y desarrollando el pensamiento lógico, básicamente en edades de 12 a 15 años. Que sin duda alguna es muy notorio escuchar frecuentemente en la actualidad que los jóvenes no piensan y no tienen lógica en sus actitudes y pensamientos. Es por ello que en el presente trabajo de titulación no queremos propiamente decir que la lógica deba ser la ciencia más importante en la comprensión del hombre, sino más bien considerarla como un elemento fundamental presente en todas las etapas de la vida, o que sea una herramienta para desarrollar un pensamiento correcto.

Vale la pena dejar claro que muchas ciencias se han ocupado del estudio del pensamiento, entre ellas la Psicología y la Lógica. Pero aunque su objeto material sea el pensamiento, sin embargo éstas difieren por su objeto formal de estudio: cómo se produce el pensamiento y como se estructura el pensamiento respectivamente.

A continuación una diferenciación sobre ambas ciencias: “la substancia del pensamiento es objeto privativo de la psicología, mientras que las leyes innumerables que rigen la actividad del entendimiento en función de pensar constituyen el objeto especial de la lógica”

Analizando la realidad de la educación nos damos cuenta que una educación centrada solamente en la memorización de contenidos-situación que la viven muchos estudiantes- dificultará la posibilidad de que estos puedan desarrollar el pensamiento lógico en las situaciones de la vida cotidiana.

Al mismo tiempo al considerar la lógica como algo abstracto, que no se relaciona en nada con la práctica, es una gran dificultad que se descubre en el proceso de enseñanza-aprendizaje lo cual perjudica al estudiante que no será capaz de organizar ideas que le permitan entender la realidad de una situación aunque no en su contenido esencial-ontológico, pero sí en el sentido de realizar un razonamiento correcto acerca de la información recibida.

La lógica al ser una rama de la filosofía con contenidos tan comunes a los usuales en otras asignaturas, requiere una metodología que beneficie el proceso de aprendizaje del estudiante, para eso es necesario que el docente domine la materia y la haga

accesible, no decimos fácil porque al principio cuesta, pero que con el paso del tiempo se vaya descubriendo un avance. Cuando al impartir lógica como asignatura en las aulas de clases no se logra hacer notar que es parte constitutiva del ser humano, simplemente no genera importancia en muchos estudiantes en los cuales su primera expresión es: “para que me sirve la lógica en la vida”.

En este contexto, el problema se formula de la siguiente manera: la dificultad que tienen los estudiantes para elaborar razonamiento deductivos e inductivos.

Frente a este problema, el objetivo general de nuestra investigación es analizar la importancia de la lógica con todos sus procesos de enseñanza-aprendizaje mediante un estudio sistemático a nivel lógico, pedagógico y psicológico. Y a su vez esta investigación tendrá cuatro objetivos específicos que responden a los cuatro capítulos de la tesis que ya los especificaremos más adelante cuando veamos un recorrido breve de cada capítulo.

Dentro del ámbito de la justificación partimos de una cuestión antropológica, en la cual el ser humano es considerado como un ser bio-psico-lógico. Resaltando sobre todo para nuestra investigación el aspecto lógico.

Desde el punto de vista filosófico surge el elemento del proceso bio psico en el desarrollo del ser humano, esto sería como una secuencia que se traducen en fases de edad y objetivos a cumplir con ponderación de la edad de 12-15 años, precisamente porque es la edad en que la persona puede realizar cadenas de razonamientos, es decir que va a resultar mucho más fácil. Para los estudiantes que se encuentran en estas edades hacer relación entre razonamientos desarrollando la capacidad de hacer inferencias.

Nosotros consideramos es que a la lógica se la tiende a comprender como un elemento externo al ser humano, es decir que no forma parte de su constitución antropológica, precisamente porque resulta abstracta y su contenido muchas veces no es asimilado fácilmente, porque al no haber implicado su contenido en la vida cotidiana no genera ningún interés, sin embargo resulta difícil entender que se la pueda separar cuando corresponde a una dimensión que integra la totalidad del ser humano.

Desde el punto de vista psicológico, el elemento lógico puede ser separado del elemento emocional psíquico, pero esto ya en la traducción a niveles computacionales. Aunque resulta conveniente desde el punto de vista psicológico no separarles.

Desde la perspectiva pedagógica, se infiere que el enseñante conoce los procesos del desarrollo del pensamiento y establece mecanismos para potenciar dicho desarrollo.

Por otro lado mirando desde la persona que aprende hay que tener claro que la lógica no es solamente deductiva, sino que es un elemento de probabilidades. Es decir, que analíticamente podemos conocer, pero el mundo nos da la experiencia. En consecuencia la lógica no aumenta el conocimiento, precisamente porque es normativa, es decir que tiene la función de dar valores de verdad a los razonamientos que se presentan.

Nos pareció conveniente elegir este tema, porque es un tema de actualidad y muy discutido justamente porque hace unos pocos años atrás con la reforma del currículo de la educación ecuatoriana, apareció la asignatura del desarrollo del pensamiento en el pensum académico sobre todo para los estudiantes que se encuentran en los cursos de bachillerato.

Para nosotros es muy importante reflexionar como educadores acerca de la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento con todas sus implicaciones que éste traería en el mejoramiento de la educación rompiendo con el esquema tradicional del aprendizaje memorístico en el cual no hay producción de razonamientos por parte del estudiante quien se convierte en mero receptor de información. Por el contrario mediante la estimulación que se presente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante será capaz de desarrollar su capacidad crítica con la elaboración de razonamientos.

Este tema nos ayuda a nosotros como educadores y como futuros profesionales en la tarea educativa y al mismo tiempo en nuestra formación religiosa salesiana ya que nuestra identidad carismática es ser educadores, especialmente de los jóvenes.

La hipótesis o idea que defendemos en nuestra tesis es: la dificultad que tienen los estudiantes en la elaboración de razonamientos deductivos e inductivos es originada por una escasez de implicación lógica con los contenidos recibidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El trabajo de titulación con el tema desarrollo del pensamiento lógico con sus procesos de enseñanza-aprendizaje, está dividido en cuatro capítulos, los cuales describiremos brevemente a continuación:

El primer capítulo se denomina breve recorrido histórico de la lógica y su objetivo específico es sintetizar los diferentes aportes de la lógica en su desarrollo histórico,

especialmente analizando los aportes que dieron la lógica formal y la lógica matemática o simbólica.

Para ello es fundamental empezar haciendo una génesis de la lógica al contextualizar el recorrido histórico que tuvo la lógica en sus distintas etapas antigua, medieval, moderna, contemporánea, que sin duda alguna nos darán la pauta para comprender a la lógica en nuestros tiempos; ya en nuestra educación ecuatoriana se ha priorizado el desarrollo del pensamiento lógico en alumnos de bachillerato con la finalidad de lograr en los estudiantes por medio de la lógica una visión crítica de las cosas y de la vida misma. Ya que la lógica no es la ciencia de cómo pensamos, sino que en la medida que se puede decir que se ocupa del pensamiento, tan solo determina cómo debemos pensar, pero no como debemos pensar conforme a lo habitual, sino como debemos pensar lo que es verdadero.

El segundo capítulo se refiere a la Psicología y la Pedagogía en el desarrollo del pensamiento lógico. Y su objetivo específico es identificar las diferentes etapas del desarrollo del pensamiento desde la Pedagogía y la Psicología. Empezaremos haciendo un breve estudio sobre la base biológica del pensar analizando las estructuras cerebrales y neuronal brevemente, además haremos alusión a pensadores como Piaget con su teoría del desarrollo cognitivo en la cual nos centraremos principalmente en el paso de operaciones concretas a operaciones formales sobre todo en las edades comprendidas entre 12 y 15 años, también consideraremos a Lev Vigotsky con su teoría de la zona de desarrollo próximo y la interacción del ser humano con el ambiente, David Ausubel y el aprendizaje significativo, Jerome Bruner y su teoría del aprendizaje por descubrimiento y Joseph Novak con la teoría de los mapas conceptuales.

En el tercer capítulo nos referiremos al cómo desarrollar el pensamiento lógico en la cotidianidad. Y su objetivo específico es analizar cómo se da el desarrollo del pensamiento lógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este capítulo explicaremos el papel importante que juegan en el desarrollo del pensamiento lógico el lenguaje como expresión del pensamiento el cual tiene su origen en estructuras cerebrales, las operaciones intelectuales básicas: la memoria y sus tipos, el razonamiento con el silogismo, el recordar, la inteligencia, con una serie de definiciones que se presenten con el transcurso de los años mediante las aportaciones dadas por los científicos dedicados a este campo, la imaginación y los principios lógicos básicos.

Finalmente en el cuarto capítulo veremos el desarrollo del pensamiento lógico en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Y su objetivo específico será especificar los diferentes métodos y técnicas que pueden ayudar a desarrollar el pensamiento lógico. Así como también el rol fundamental del docente como guía de este proceso educativo mediante algunos aportes del sistema preventivo de Don Bosco en el campo de la razón, teniendo bien en claro que el reto más grande que tienen los docentes es enseñar a pensar.

CAPÍTULO 1

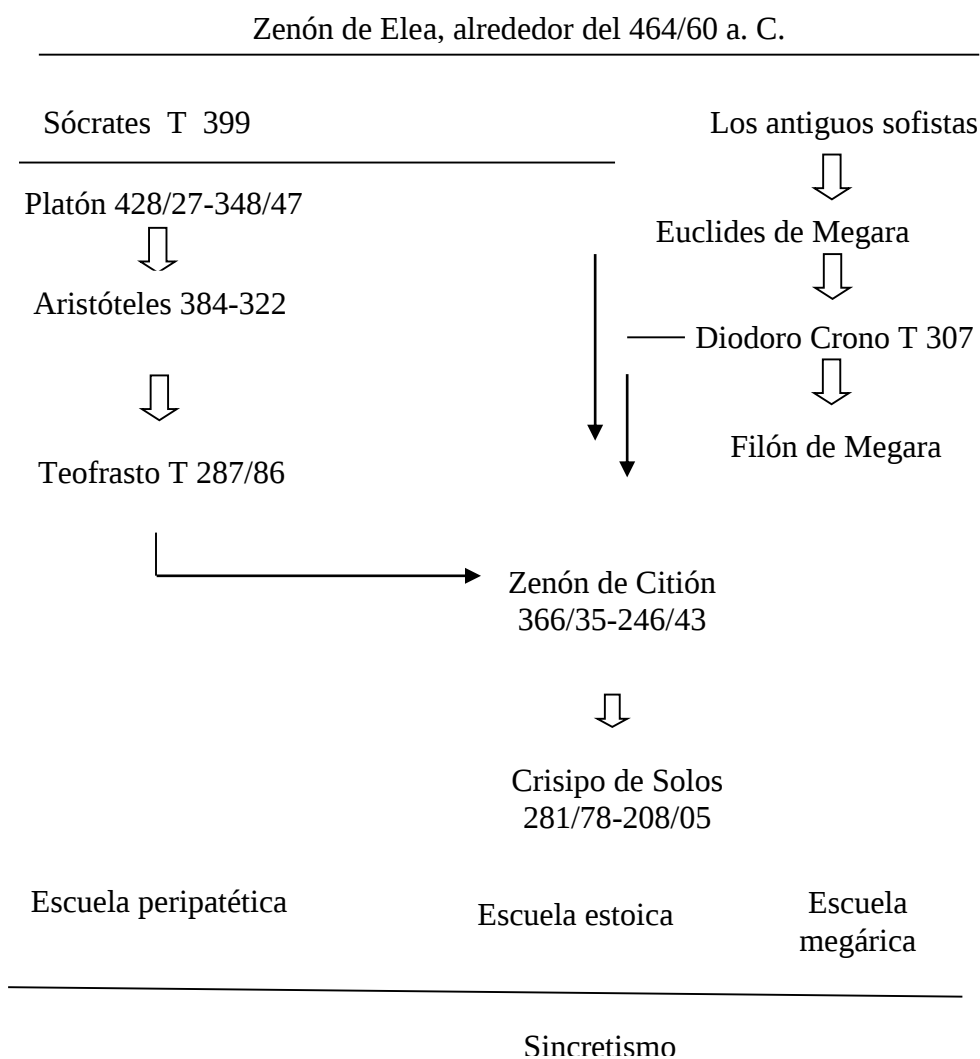
BREVE RECORRIDO HISTÓRICO DE LA LÓGICA

Para acercarnos más a lo que actualmente se escucha en nuestro entorno “El desarrollo del pensamiento lógico” es necesario hacer un recorrido histórico con la finalidad de darnos cuenta cuál ha sido el desarrollo de la lógica analizando cada una de sus etapas: Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea.

1.1. La Lógica en la Edad Antigua

En esta fase de la historia aparecen muchos pensadores que dieron sus aportes a la lógica entre los cuales se encuentra el fundador de la lógica formal, Aristóteles.

Mediante un cuadro tomado del libro Historia de la Lógica Formal de Bochenski se explicará el recorrido histórico de la lógica en la edad antigua para posteriormente profundizar cada punto indicado en el cuadro (Bochenski, 1976, pág. 5).



1.1.1. Zenón de Elea

Responde a lo propuesto por Parménides quien afirmaba que todo es uno y el movimiento es imposible, es decir que el ser es estático. Por su parte, Zenón de Elea plantea que todo es múltiple y que el ser está en movimiento.

No es sorprendente que Aristóteles considerara a Zenón como el fundador de la dialéctica, aun cuando tengamos evidencia de que Zenón descubriera principio lógico alguna. Fue un lógico práctico y construyó argumentos convincentes sin pretender, cosa bastante diferente, desarrollar una teoría lógica (Prior, 1976, pág. 14).

1.1.2. Sócrates

Según Aristóteles, Sócrates hizo uso de la inducción y de la definición universal, sin embargo no se le atribuye teoría lógica alguna.

Se le añade también el estudio del concepto mediante su método socrático de la ironía y la mayéutica.

La mayéutica según Sócrates corresponde al “parir las ideas”, es un mecanismo por medio del cual se incita a la otra persona a dar una respuesta a través de una pregunta que genera un diálogo que tiene la finalidad de construir conocimientos y producir pensamientos.

1.1.3. Platón

Los grandes aportes de Platón a la lógica formal los encontramos en el gran intento de encontrar principios lógicos en sus diálogos, precisamente porque al ser filósofo sus diálogos se componen de argumentaciones sobre cuestiones filosóficas que requerirán posteriormente de enunciar el principio que rige tal cuestión filosófica.

Platón formula de manera incidental la ley de contradicción que luego será profundizada y formalizada por su discípulo Aristóteles. A Platón se le considera más como un filósofo que como un lógico, porque formuló estos principios de manera parcial sin involucrarlos en un sistema ni relacionándolos entre sí.

En cuanto a la explicación de la naturaleza de la lógica podemos encontrar algunos datos en los diálogos platónicos (Teeteto y Sofista) y que sobretodo responderán a tres preguntas que nos ayudarán a profundizar en el tema (Kneale & Kneale, 1972, pág. 19).

- ¿Qué es lo que propiamente puede decirse verdadero o falso?

- ¿Qué nexos es el que hace posible la inferencia válida, esto es, en qué consiste la conexión necesaria?
- ¿Cuál es la naturaleza de la definición y sobre qué recae esta última?

Para analizar la primera pregunta observamos el diálogo llamado el Teeteto en el que Platón intenta definir el conocimiento. Por otro lado, en un segundo intento de definición del conocimiento, Platón “identifica el conocimiento con la opinión verdadera. La opinión es considerada por Platón como el lugar propio de la verdad o la falsedad” (Kneale & Kneale, 1972, pág. 19).

También en el Sofista existe un análisis de la primera pregunta en cuanto a lo verdadero y falso, en donde Platón mantiene la identificación del pensamiento con el habla interior. La aceptación de un pensamiento como verdadero o falso dependerá de las conexiones entre pensamientos. Platón, considera que se da una conexión entre formas para evidenciar un razonamiento correcto.

1.1.4. Aristóteles

Según Prior (1972), Aristóteles por su obra el Organon es considerado como el creador del primer sistema lógico conocido como la silogística -por la preeminencia que da al silogismo- y que constituye una parte elemental pero importante de la Lógica de términos o como se diría en la actualidad de la Lógica de clases no vacías. No es necesario subrayar que la Lógica de clases es una de las piedras angulares de la fundamentación de la Lógica moderna.

En cuanto a sus obras, Aristóteles en correspondencia con su excelencia Lógica relativa, podemos conjeturar que las categorías, los tópicos y el de sophisticis son anteriores al concepto de Interpretatione y que este concepto a su vez es anterior a los primeros analíticos y que son probablemente lo último que Aristóteles añadió al cuerpo del Organon. “Podría describirse el cuarto libro de la Metafísica como una obra Lógica que trata del principio de Contradicción y de acuerdo con nuestro criterio de excelencia Lógica tendríamos que colocarlo antes que el de Interpretatione” (Prior, 1976, pág. 17).

Todos los tratados del Organon y el de Interpretatione son los más importantes desde el punto de vista de la Lógica, ya que determinan las relaciones Lógicas entre una afirmación simple y la simple negación correspondiente, la teoría de la conversión, la teoría del Silogismo categórico y la teoría del silogismo hipotético.

Según Prior (1976), el Organon, la obra que se refiere a la lógica de Aristóteles contiene los siguientes escritos:

- Las categorías se refiere a términos, es decir a la semiótica.
- Hermenias, conocido como el tratado de las proposiciones.
- Los analíticos primeros, es una visión general del silogismo.
- Los analíticos posteriores, los Tópicos y los elencos sofísticos, aquí se trata de los silogismos apodíctico-científico, dialéctico y científico (pág. 17-18).

Una de las contribuciones más revolucionarias de Aristóteles a la Lógica ha sido haber introducido variables en el discurso Lógico. Las variables permitieron a Aristóteles expresar principios Lógicos directamente en lugar de describirlos metalógicamente.

1.1.4.1. Afirmación y negación

Como introducción a su teoría Lógica,

Aristóteles daba una serie de explicaciones sintácticas y semánticas. En el de Interpretatione comenzó la discusión de la simple negación donde la dejó Platón. Como Platón en el Sofista distinguió Aristóteles los nombres de los verbos y puntualizó que una proposición o sentencia declarativa debe tener un verbo o una inflexión de un verbo, pero es evidente que sólo se interesó por las proposiciones simple que usan la cópula. Una consecuencia de ello es que no dispuso de una lógica de predicados o relaciones en sentido moderno de estos términos (Prior, 1976, pág. 19).

Siguiendo a Prior (1976) podemos distinguir cuatro clases o tipos de proposiciones que podemos hacer utilizando la cópula o el verbo en sentido gramatical. Entre ellas: Singulares, e.g., “Correa es presidente”, “Correa no es presidente”.

En este caso el sujeto se limita a un solo individuo, es decir que en el ejemplo antes dicho no nos referimos a toda la humanidad, sino específicamente a una persona, en este caso Sócrates. Por lo cual no hay que hacer generalizaciones a partir de casos particulares.

Universales, e.g., “Todo los hombres son negros”, “Ningún hombre es negro”.

En este ejemplo vemos claramente que al tratar de una proposición universal el predicado se refiere a toda la extensión del sujeto. Se las identifica con las letras A para referirnos al cuantificador “todos” y E para referirnos al cuantificador “Ningún”.

En este caso vemos que hay una inclusión de la totalidad (A) y una exclusión de una totalidad E.

Particulares, e.g., “Algún estudiante es obrero”. “Algún estudiante no es obrero”.

En este caso solamente una parte del sujeto entra en el predicado, con este tipo de proposiciones no podemos hacer generalizaciones, es decir al considerar que algún hombre es blanco no estamos diciendo que todos los hombres son blancos. Este modelo se encuentra en la actualidad en el conocido estudio de casos particulares. Se les identifica con las letras I para la particular afirmativa y con la O para la particular negativa.

Indefinidas, e.g., “El hombre es blanco”. “El hombre no es blanco”.

Sin embargo, para el propósito de la silogística, se requieren solamente proposiciones universales y particulares. Estas proposiciones son llamadas categóricas y en la Lógica de Aristóteles muestran una forma ligeramente diferente si aparecen en ellas variables. Por ejemplo si ponemos B y A en lugar de hombre y blanco, los cuatro tipos de proposiciones categóricas son: A pertenece a todo B, A no pertenece a ningún B, A pertenece algún B, A no pertenece algún B. También son comunes en Aristóteles variantes tales como A es predicada de todo B y A es predicada de algún B. En todos estos ejemplos A es desde luego el predicado, y B es el sujeto (Prior, 1976, pág. 20). Lo antes dicho hace referencia a la aplicación que ya hemos observado en el cuadro de oposición tradicional en la cual solo trabajamos con proposiciones universales y particulares (A, E, I, O) y con los cuantificadores todos, ningún, algunos son, y algunos no son como estructura para todos las proposiciones independientemente del sujeto o el predicado que se le asigne.

1.1.4.2. Calidad, cantidad y distribución

Siguiendo a Irving Copi (2004) al referirnos a la lógica de Aristóteles podemos resaltar algunos elementos sumamente importantes para la comprensión de la misma. Estos elementos serán analizados a continuación a manera de puntos, entre ellos: calidad, cantidad y distribución, el cuadrado tradicional de oposición en el que podemos observar algunas inferencias inmediatas a partir de las proposiciones en forma estándar, y finalmente veremos otras inferencias inmediatas, la conversión, obversión y contraposición.

Calidad, puede ser afirmativa o negativa.

Cuando nos referimos a una proposición de tipo A decimos que es afirmativa precisamente porque su cuantificador y su copulo están expresadas en manera afirmativa.

Cantidad, puede ser Universal y particular.

Las proposiciones de tipo A y E son universales porque en su contenido un término abarca la totalidad del otro. En cambio las proposiciones de tipo I y O no se refieren a la totalidad, sino solamente a una parte.

Distribución, “Una proposición distribuye un término si éste se refiere a todos los miembros de la clase designada por él” (Copi & Cohen, Introducción a la Lógica, 2004, pág. 215).

El siguiente cuadro indica, según Copi (2004) las posibilidades de distribución de un término en las cuatro premisas de forma estándar.

En la proposición A, está distribuido el sujeto pero no está distribuido el predicado.

Ej: Todos los estudiantes universitarios trabajan.

En la proposición E, ambos (sujeto y predicado) están distribuidos.

Ej: Ningún periodista es filósofo

En la proposición I, ambos no están distribuidos.

Ej: Algún cristiano es incoherente.

En la proposición O, el sujeto no está distribuido, pero el predicado sí está distribuido.

Ej: Algún futbolista no es estudiado.

1.1.4.3. El cuadrado de oposición tradicional

Los cuatro tipos de proposiciones en forma estándar (Todo S es P; Ningún S es P; Algún S es P; Algún s no es P) pueden diferir en cuanto a la calidad y a la cantidad.

Así tenemos el cuadrado de oposición tradicional que propone Irvin Copi (2004, pág. 221) en el cual se observan los distintos tipos de proposiciones: contrarias, contradictorias, subcontrarias y subalternas.

Dos proposiciones son contradictorias cuando la afirmación de la una implica la falsedad de la otra y viceversa. Es decir que no pueden ser ambas falsas ni verdaderas a la vez.

Así tenemos:

Cuadrado de oposición tradicional

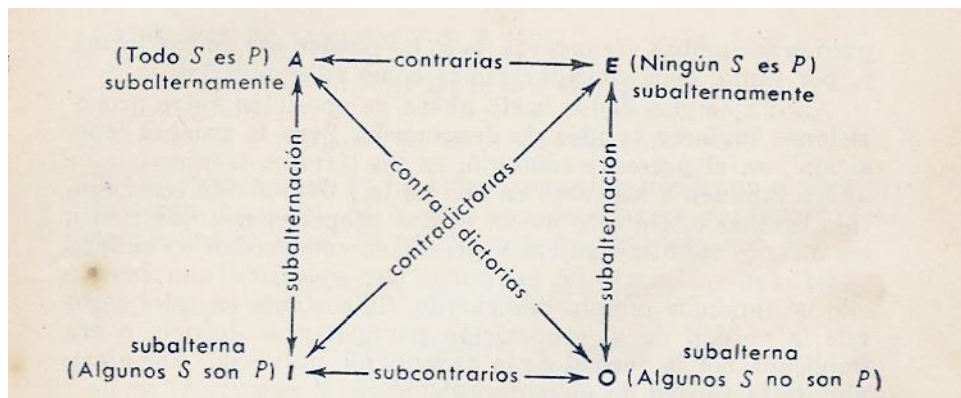


Figura 1. Este cuadrado explica las inferencias inmediatas por medio de las cuales realizamos algunos razonamientos.

Fuente: (Copi & Cohen, 2004, pág. 221)

La contradictoria de todos los animales son mortales sería algunos animales no son mortales.

Dos proposiciones son contrarias cuando la verdad de una proposición implica la falsedad de la otra. Es decir que ambas pueden ser falsas pero no verdaderas a la vez. Estas van de una universal afirmativa a una universal negativa y viceversa, pero no van de una universal a una particular.

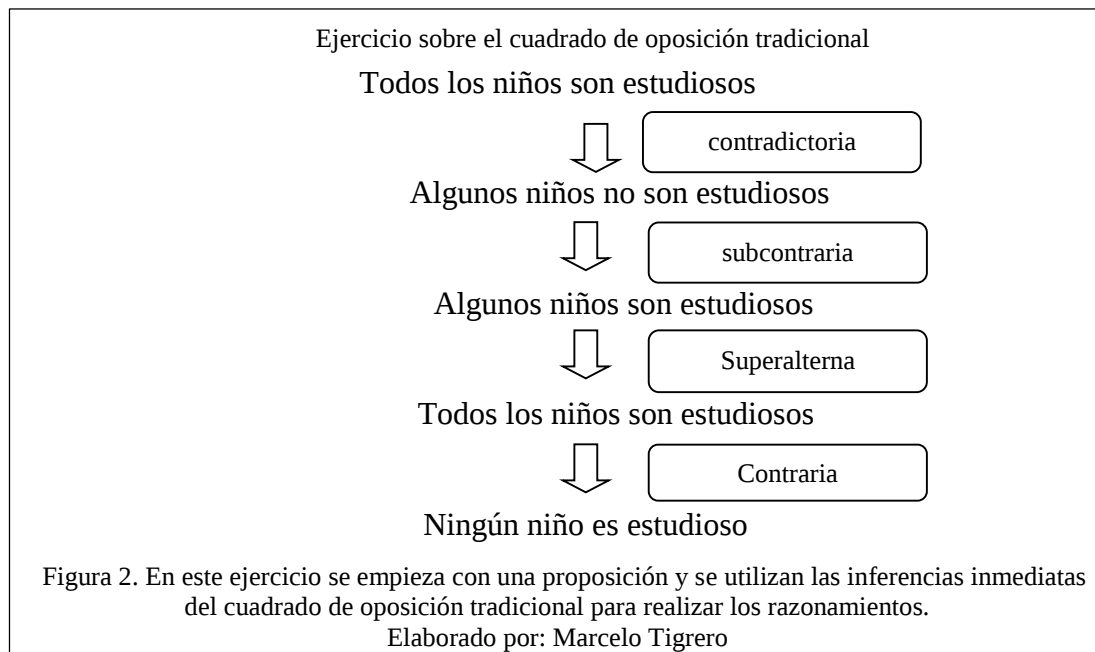
Dos proposiciones son subcontrarias si ambas proposiciones pueden ser verdaderas pero no falsas a la vez. Este tipo de proposiciones se mueve entre particulares es decir de I a O y viceversa. No es posible aplicar la subcontraria y pasar de una particular a una universal.

Dos proposiciones son subalternas cuando a partir de una universal se infiere una particular de la misma calidad. Si partimos de una universal afirmativa llegaremos a una particular afirmativa y si partimos de una universal negativa llegaremos a una particular negativa.

Dos proposiciones son superalternas cuando procedemos de manera diferente de la subalterna. Esta parte de una particular y llega a una universal de la misma calidad, es decir si es afirmativa llegará a una afirmativa y si es negativa llegará a una negativa.

Un ejemplo podría aclararnos la utilización de este tipo de inferencias inmediatas precisamente porque a partir de un solo dato o premisa podemos inferir la conclusión:

Saque la contraria de la superalterna de la subcontraria de la contradictoria de la proposición:



1.1.4.4. Otras inferencias inmediatas

Patrascoui (1932) señala que existen otras inferencias inmediatas como: la conversión, la obversión y la contraposición.

1.1.4.4.1. Conversión

- Se aplica para las proposiciones E e I.
- Se cambia el sujeto por el predicado y viceversa.
- Se mantiene la calidad y la cantidad.

Por ejemplo: Saque la conversa de la proposición Ningún estudiante es profesor

En este caso la conversa sería: Ningún profesor es estudiante

1.1.4.4.2. Obversión

- Se aplica para todos los tipos de proposiciones (A, E, I, O)
- Se cambia la calidad, es decir si es afirmativo pasa a ser negativo, y si es negativo pasa a ser afirmativo.
- Se mantiene la cantidad.
- Se niega el predicado.

Por ejemplo: Saque la obversa de la proposición Todo profesor es inteligente

En este caso la obversa sería: Ningún profesor es no inteligente.

Hay que aclarar en este punto en que se niega el predicado que muchas veces aparecen palabras que en sí ya están negadas pero que siguiendo la regla requieren volver a ser negadas. En este caso se aplicaría la doble negación en el término dándome como resultado un término afirmativo. Para trabajar con las proposiciones en forma estándar o típica es necesario que los términos no se encuentren en forma negativa.

1.1.4.4.3. Contraposición

- Se aplica en las proposiciones A y O.
- Se mantiene la calidad y la cantidad.
- Se cambia el sujeto por el predicado y viceversa. Además se niega al sujeto y al predicado después de haber cambiado su orden.

Por ejemplo: Saque la contrapuesta de la proposición Todo contador es desorganizado. En este caso la contrapuesta sería: Todo no desorganizado es no contador. Luego aplicando doble negación finalmente nos quedaría: Todo organizado es no contador.

1.1.4.5. Elementos fundamentales de la lógica formal

Se debe principalmente a Aristóteles que exista una lógica de forma sistemática y definitiva. Por eso se le considera como el “genio”.

Creemos, además, que Aristóteles estructura su Lógica partiendo del análisis del conocimiento, y no de determinados presupuestos metafísicos, y, por tanto, nos parece en sí misma más humanista que metafísica. En otros términos la lógica no nace como un capricho arbitrario o como una combinación o juego convencional, sino como la expresión de un movimiento natural y necesario de la mente; por eso es más la expresión del hombre en su mecanismo racional que de una determinada metafísica (De Alejandro, 1970, págs. 9-10).

Irving Copi afirma que “la lógica es el estudio de los métodos y principios que se usan para distinguir el razonamiento bueno (correcto) del malo (incorrecto)” (Copi & Cohen, 2004, pág. 17). Es importante la afirmación que él hace cuando se refiere a que no sólo el estudiante que aprende lógica puede pensar correctamente. Al hablar de la distinción entre razonamientos correctos e incorrectos es mucho más específico el campo de estudio de la lógica, porque muchas veces se la ha definido como la ciencia del pensamiento y esto es atribuirlo mucho estudio, porque existen otras ciencias como la psicología que también estudia al pensamiento.

Finalmente podemos decir que: “todo razonamiento (independiente de su objeto) es de interés para el lógico, pero fijando su atención especialmente en la corrección como punto central de la lógica” (Copi & Cohen, 2004, pág. 19)

En relación al concepto antes mencionado podríamos hacer una relación con el siguiente texto para identificar cuáles son los puntos que coinciden y difieren en la posible definición de la lógica y del papel que le corresponde.

La lógica no es la ciencia de cómo pensamos, sino que, en la medida en que se puede decir que se ocupa del pensamiento, tan solo determina cómo debemos pensar, pero no cómo debemos pensar conforme a lo habitual, sino cómo debemos pensar lo que es verdadero (Peirce, 1968, pág. 29).

a) Deducción.

Cuando se habla de deducción en la lógica podemos decir que “En todo argumento deductivo, o bien las premisas apoyan realmente a la conclusión, de manera concluyente o definitiva, o no logran este apoyo. Por tanto, cada argumento deductivo es o bien válido o inválido” (Peirce, 1968, pág. 71).

La deducción es un proceso que va de lo general a lo particular es decir que da un salto cuantitativo como lo propone el cuadrado de oposición tradicional.

b) Inducción.

El término inducción se ha utilizado para denotar, entre otras cosas, lo siguiente:

Es un razonamiento que parte de los hechos o fenómenos particulares para llegar a principios universales. (Boecio y los escolásticos). Es un razonamiento que se funda en el principio de la uniformidad de la naturaleza, es decir, en la regla de que efectos semejantes deben tener causas semejantes (Mill).

Es un razonamiento disyuntivo (Schuppe, Montague) (Cohen, 1957, pág. 35).

Por lo general en los argumentos inductivos no se espera como en los argumentos deductivos que las premisas den un soporte al valor de verdad de la conclusión, sino que basta con que de cierto apoyo.

Deducción e inducción aparecerán como métodos que nos pueden ayudar a desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes aplicando estos métodos a la vida práctica.

c) Premisa y conclusión

Son los elementos principales en la formulación de silogismos categóricos. Están compuestos de dos premisas y una conclusión.

Las premisas son proposiciones y solamente las proposiciones se pueden afirmar o negar, es por esta razón que podemos hallar valores de verdad en los razonamientos. “La conclusión de un argumento es la proposición que se afirma con base en las otras proposiciones, que son afirmadas (o supuestas) como apoyo a razones para aceptar la conclusión, son las premisas de ese argumento” (Cohen, 1957, pág. 21).

Es necesario al mismo tiempo considerar que existen algunos indicadores de premisas e indicadores de conclusión los cuales nos ayudan a identificar los distintos elementos para nuestro posterior razonamiento.

Siguiendo a Irving Copi (2004), encontramos en su obra algunos indicadores de conclusión y premisas, los cuales permiten hacer una diferenciación de estos elementos cuando se analiza un argumento lógico (pág. 24, 25).

Tabla 1 Indicadores de premisa y conclusión

INDICADORES DE CONCLUSIÓN	INDICADORES DE PREMISA
Por lo tanto	Puesto que
De ahí que	Dado que
Así	A causa de
Correspondientemente	Porque
En consecuencia	Pues
Consecuentemente	Se sigue de
Lo cual prueba que	Como muestra
Como resultado	Como es indicado por
Por esta razón	La razón es que
Por estas razones	Por las siguientes razones
Se sigue que	Se puede inferir de
Podemos inferir que	Se puede derivar de
Concluyo que	Se puede deducir de
Lo cual muestra que	En vista de que

Lo cual significa que	Pero
Lo cual implica que	Y
Lo cual nos permite inferir que	
Lo cual apunta hacia la conclusión de que	

Nota: Estos indicadores nos permiten identificar cual proposición es premisa o conclusión para empezar el razonamiento.

Fuente: (Copi & Cohen, 2004, págs. 24,25)

a) Silogismo

Aristóteles considera al silogismo como una expresión proposicional, en la que habiendo sido establecidas ciertas cosas, se sigue necesariamente otra cosa, distinta de las que se han establecido previamente, por ser estas así no logra distinguir al silogismo de otros tipos de principios lógicos.

La forma perfecta y típica del raciocinio deductivo es el silogismo. Éste consiste en derivar un juicio nuevo de otros dos juicios dados.

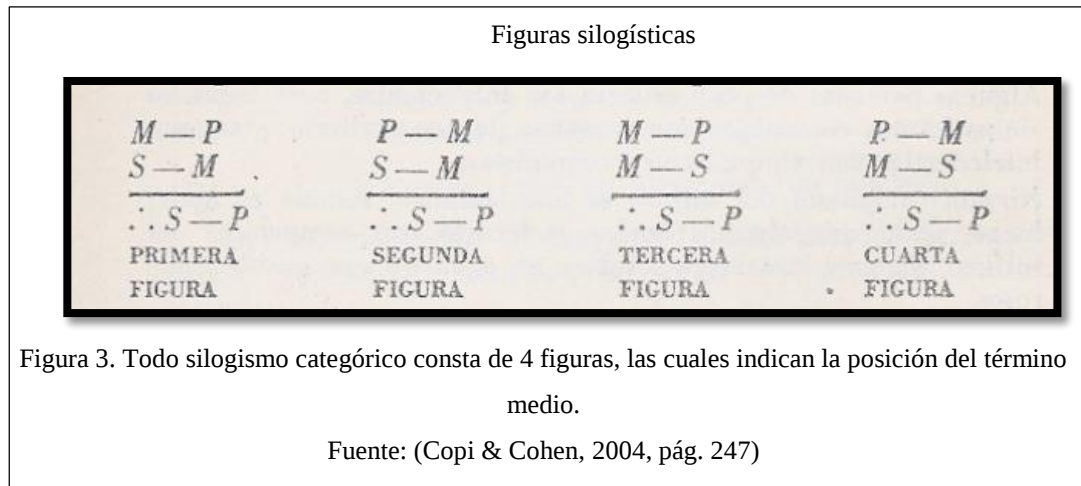
El juicio derivado se llama conclusión, y los conocidos de antemano, premisas. Lo que en realidad se persigue en cada silogismo es establecer una relación entre el sujeto y el predicado de la conclusión, valiéndonos de otra noción intermediaria (Patrascoiu, 1932, pág. 52).

Siguiendo a Patrascoiu (1932) podemos identificar que cada silogismo tiene tres términos que son fundamentales: mayor, menor y medio, y al mismo tiempo otros elementos que nos ayudan a analizar un silogismo son el modo, la figura y la forma.

- Término menor, se encuentra en la premisa menor y generalmente es el sujeto de la conclusión.
- Término mayor, se encuentra en la premisa mayor y generalmente es el predicado de la conclusión.
- Término medio, se encuentra en las dos premisas, pero no aparece en la conclusión. De acuerdo a su ubicación existen cuatro figuras.

En un silogismo se distinguen también:

- Modo, se representa por tres letras que representan a las dos proposiciones y la conclusión. Existen 64 modos posibles. Ej: AEO
- Figura, indica la posición del término en las premisas. Son 4 figuras que se pueden aplicar a los 64 modos.



- Forma, es la combinación del modo y la figura. La forma silogística es lo más importante porque precisamente de ella podemos encontrar los valores de verdad ya firmar si un silogismo es válido o inválido ya sea por la graficación en los diagramas de Venn o por las reglas de los silogismos.

La forma por lo general se escribe de la siguiente forma: AEE-2

Multiplicando los 64 modos por las 4 figuras tendremos un total de 256 formas silogísticas, de las cuales la mayoría son inválidas.

1.1.5. Teofrasto

Fue discípulo de Aristóteles y además fue el que le sucedió en el cargo como director del liceo. Teofrasto siguiendo la línea de su maestro quiso perfeccionar la lógica de Aristóteles y escribió algunos tratados lógicos perdidos en la actualidad. “Nuestro conocimiento de sus contribuciones a la lógica se deriva de un número de anotaciones y referencias que se encuentran, en su mayor parte, en antiguos comentarios a los escritos lógicos de Aristóteles” (Prior, 1976, pág. 28).

Teofrasto le dio un perfeccionamiento a la lógica propuesta por su maestro Aristóteles. Entre los aportes que Teofrasto hizo encontramos los siguientes:

Teofrasto iguala el significado de la proposición indefinida con el significado de la proposición particular correspondiente.

También se dice que ha aceptado una definición más amplia de la primera figura, asignándole todo silogismo cuyo término medio es el sujeto en una premisa y el predicado en la otra (Prior, 1976, pág. 28).

Teofrasto en el campo de lógica habla también de los silogismos prosléptico y los silogismos hipotéticos.

Silogismos proslépticos, involucra proposiciones¹.

Para explicar mejor lo que son los silogismos proslépticos pondremos dos ejemplos que aclararán la función principal que estos realizan.

De cualquier entidad de la que B sea universalmente predicada, es universalmente predicada A (más claramente, Para todo X, si B se predica de todo X, entonces A se predica de todo X). De cualquier entidad de la que en cada caso se predique B, en ningún caso se predica A” (más claramente, “Para todo X, si B se predica de todo X, entonces A no se predica de ningún X (Prior, 1976, pág. 29).

Silogismos hipotéticos, Teofrasto ordena los silogismos hipotéticos en tres figuras, a las cuales proporciona cinco ejemplos de argumentos pertenecientes a las mismas:

Si A, entonces B; si B, entonces F; luego si A, entonces F.

Si A, entonces B; si B, entonces F; luego si no F, entonces no A.

Si A, entonces B; si no A, entonces F; luego si no B, entonces F.

Si A, entonces B; si no A, entonces F; luego si no F, entonces B.

Si A, entonces no F; luego si A, entonces no B (Kneale & Kneale, 1972, pág. 104).

1.1.6. Los antiguos sofistas

Nos centraremos sobre todo en los aportes que hizo Protágoras a la lógica.

Diógenes Laercio alude a otros numerosos escritos de Protágoras., los cuales debían constituir probablemente las diversas secciones de una recopilación comprensiva de los Escritos antilógicos o Antilogías en dos libros. A éstos alude quizás Cicerón cuando habla de las “rerum industrium disputationes” o “communes loci”, preparados por Protágoras para derivar del análisis del tema examinado la necesidad de los dos razonamientos contrapuestos (Gallarate, 1986, pág. 1090).

¹ Es la expresión de un juicio. Las proposiciones pueden ser verdaderas o falsas y se diferencian de las preguntas, órdenes y exclamaciones porque estas no pueden afirmarse como verdaderas o falsas mediante un proceso de inferencia.

1.1.7. Euclides de Megara

Euclides deducía cada teorema de teoremas previos y varios axiomas.

Construyó una torre lógica, que subía cada vez más hacia el cielo, con los axiomas como cimientos y la deducción lógica como el mortero que unía los ladrillos (Stewart, pág. 33).

1.1.8. Diodoro Crono

Se plantea por primera vez en la historia de la lógica el significado de las proposiciones “si-entonces” que posteriormente al estudiar la lógica simbólica se conocerá con el nombre de condicional o implicador en donde hay un antecedente y un consecuente.

Un aporte fundamental de Diodoro a la Lógica es que

Definió lo posible como aquello que o es verdadero o va ser verdadero; lo imposible como aquello que o es verdadero o va ser verdadero; lo imposible como aquello que es falso y nunca va a ser verdadero; y lo necesario como aquello que es verdadero y nunca va a ser falso (Prior, 1976, pág. 32).

Prior (1976) afirma que es importante considerar que en esta afirmación de Diodoro entran elementos propios de las tablas de verdad y de la finalidad de la lógica en cuanto al análisis de los razonamientos como correctos o incorrectos, válidos o inválidos.

En la definición de verdad de Diodoro entra la noción del tiempo (pasado, presente y futuro) aplicada a sus implicaciones.

La coimplicación o bicondicional que lleva consigo las palabras “si y solo si” tienen su aparición en Diodoro, el cual considera que “una implicación es verdadera si y sólo si ni fue ni es posible para la misma tener un antecedente verdadero y un consecuente falso” (Prior, 1976, pág. 32).

Lo antes mencionado hace referencia a la tabla de verdad de la implicación estudiada en la lógica simbólica según Garrido (1974), en la cual aparece como regla que el condicional de p y q sólo es falsa cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso. Las demás combinaciones son verdaderas. En una tabla de verdad quedaría manifestado de la siguiente manera:

P	Q	$P \rightarrow Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Según lo expuesto por Diodoro en el libro de Prior, para que la implicación sea verdadera, no debería haber la posibilidad de que en el pasado hayamos tenido un antecedente verdadero y un consecuente falso y también quita la posibilidad de que esto se dé en el futuro. En este caso estos valores desaparecerían de la tabla quedando incompleta.

1.1.9. Filón de Megara

Según Kneale (1972) Filón, critica e incluso no acepta la doctrina de Diodoro acerca del tema de la implicación. La propuesta de Filón respecto a la implicación fue la siguiente:

P	Q	$P \rightarrow Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Cuando Filón nos dice que un enunciado condicional es correcto si, y solo si, no comienza con una verdad y concluye con una falsedad, está ofreciéndonos lo que hoy día llamaríamos una definición veritativo funcional de “si..., entonces...”, esto es, una definición de acuerdo con la cual la verdad o falsedad de un enunciado condicional se

halla determinada por la verdad o falsedad de su antecedente y consecuente (Kneale & Kneale, 1972, pág. 122).

1.1.10. Crisipo de Solos

Es considerado como uno de los mayores lógicos griegos. La lógica que plantea Crisipo es la lógica de proposiciones. Los estoicos consideraban el principio de que una proposición es verdadera o falsa. Esta forma de considerar a las proposiciones me lleva a analizar el principio de contradicción enunciado por el filósofo griego Aristóteles, en el cual no es posible que una cosa sea y no sea a la vez. En otras palabras o es o no es.

En esta escuela estoica se sigue manteniendo lo ya propuesto por Filón en el tema del condicional afirmando que solo cuando el antecedente es verdadero y la conclusión es falsa la implicación resulta falsa.

Además en esta escuela aparecen términos que corresponderán a los juntores lógicos de la lógica simbólica tales como: conjunción y la disyunción exclusiva, la cual es verdadera cuando por lo menos hay un valor verdadero en el antecedente y el consecuente. Cuando el antecedente y el consecuente tienen los mismos valores de verdad la disyunción será falsa, precisamente porque la disyunción exclusiva hace referencia a “o...o” es decir solamente uno, no es posible ambos.

P	Q	$P \vee Q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Hay evidencias que la lógica estoica introdujo también la lógica inclusiva. Una disyunción inclusiva era tenida por falsa solo cuando sus dos componentes eran falsos; en otro caso era verdadera.

P	Q	$P \vee Q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

1.1.11. Marco Tulio Cicerón

Según Kneale (1972), los estudios nos demuestran que Cicerón no hizo ninguna contribución original al desarrollo de la lógica, sino que toma información de las enseñanzas estoicas. Sin embargo lo que podemos resaltar de Cicerón es que introduce equivalentes latinos a los vocablos técnicos del griego en el estudio de la lógica.

Entre estos equivalentes están por ejemplo *propositio* refiriéndose a la proposición, *assumptio* para designar a la premisa adicional y para referirse a la conclusión usa el término latino *complexio* que significa conexión.

Entre sus obras aparece una llamada *Topica* que no es más que una adaptación a los tópicos de Aristóteles, donde Cicerón concentra su atención sobre cuestiones relativas a la validez del razonamiento.

1.2. Lógica en la Edad Media

Según Manuel Garrido (1974) podemos enunciar tres contribuciones principales de la lógica en este período:

- La teoría de las consecuencias, los lógicos medievales solamente con los escritos de Boecio y los Tópicos de Aristóteles lograron redescubrir algunos teoremas de la lógica de proposiciones. “La consecuencia es un enunciado hipotético, que consta de un antecedente y un consecuente, vinculados condicionalmente de forma que es imposible que el primero sea verdadero y el segundo falso” (Garrido, 1974, pág. 505).
- La teoría de la suposición de los términos (*suppositio terminorum*), es decir que un término puede referirse o bien a sí mismo o a las cosas que significa.

- El problema semántico de la verdad, su enriquecimiento y aporte a la lógica moderna lo encontramos en haber trazado “ el puente semántico entre el sistema formal abstracto, axiomáticamente derivado, de la moderna lógica matemática, y las formas concretas, empíricamente orientadas, en que exhiben los lenguajes naturales la estructura racional de la experiencia en su nivel fenomenológico” (Garrido, 1974, pág. 506).

Estos han sido los grandes aportes que dio la Lógica en la época medieval y que nos ayudan a observar la secuencia de una etapa con la otra, es decir que no existe un quiebre o un retroceso, sino un desarrollo de las teorías ya planteadas en la edad media. Al respecto también se puede afirmar que:

En esta época se discutió en torno al problema de la naturaleza de los conceptos universales. Los llamados realistas afirmaban que los conceptos universales existen realmente al margen e independientemente de las cosas singulares. Los nominalistas, en cambio consideraban que la existencia real radicaba únicamente en los cuerpos singulares de la naturaleza y reducían a meros nombres el significado de los conceptos universales (Gutiérrez, 1995, pág. 20).

Se considera a continuación algunos pensadores relevantes de esta época.

1.2.1. Pedro Abelardo

Es considerado como el primer lógico medieval importante por sus enseñanzas impartidas en París en la primera mitad del siglo XII.

Su obra principal fue un tratado en cinco libros titulado dialéctica. En esta obra Abelardo “trata sistemáticamente las “partes” o constituyentes de las proposiciones, las proposiciones y los silogismos categóricos, los argumentos tópicos y la noción de consecuencia lógica, los silogismos hipotéticos, y la definición y la división” (Prior, 1976, pág. 77).

Según Prior (1976), se atribuye a Abelardo la introducción del término cópula en el vocabulario de la lógica, teniendo relación la copula con el verbo “ser” que pertenece a la forma típica de las proposiciones categóricas.

Abelardo considera que el est (ser) hace las veces de enlace y que propiamente se refiere a lo que una cosa. Sin el verbo la oración no tiene sentido, porque no se entendería. No es lo mismo decir Todos los hombres mortales, que Todos los hombre son mortales.

1.2.2. Boecio (Anicio Manlio Torcuato Severino)

Hay un punto en Boecio que se podría considerar como novedad, es el tema de los silogismos hipotéticos en los cuales se trata de “un intento de distinción y clarificación de los enunciados condicionales según el tipo de consequentia envuelto en ellos” (Kneale & Kneale, 1972, pág. 181).

Según Kneale (1972), Boecio habla de una conexión entre lógica y lenguaje como algo universalmente admitido, sin embargo no pretende reducir la lógica a gramática porque en este caso esto sería filología, es decir un estudio de la estructura gramatical, sino que se refiere al término *logos* para tener una visión más amplia y que encargue del papel fundamental de la lógica que es el pensamiento pero en cuanto a la forma de pensar de manera correcta. Con esto podríamos referirnos a la lógica como la ciencia que estudia la estructura del pensamiento y no el contenido de los razonamientos, porque esto le compete a la ciencia.

1.2.3. La lógica en las universidades

Siguiendo a Prior (1972), resulta interesante observar cómo al principio en las universidades de París y Oxford la enseñanza de la lógica empezó a darse en las facultades menores de artes, pero por ser considerada como peligrosa por parte de la Ortodoxia debido a la obras filosóficas de Aristóteles y otros autores se la reservó para ser estudiada en las facultades mayores de Teología. Estos estudios dieron resultados porque en estas universidades surgieron pensadores que dieron aportes al desarrollo de la lógica en la época medieval.

Algunos textos que fueron usados para impartir la enseñanza de la lógica fueron los de Guillermo de Sherwood y Pedro Hispano aunque los de Sherwood tuvieron mayor peso por ser más originales, sin embargo las *Summulae Logicales* de Pedro Hispano fue considerado como texto estándar en el currículum lógico.

1.2.4. Guillermo de Sherwood

Según Prior (1976), solamente dos textos de este autor han sido editados y publicados; ellos son: *Syncategorema* en este texto se examinan las funciones de lo que ahora en nuestros tiempos consideramos como constantes lógicas (“no”, “y”, “si”, “todo”, “alguno”, etc.), estas constantes lógicas se utilizan tanto en la lógica formal como en la lógica simbólica, por ejemplo al hablar de todo y alguno nos referimos a los

cuantificadores con los que empiezan las proposiciones de forma estándar de A (todo) e I u O (Alguno), por el contrario cuando nos referimos a las demás hacemos referencia también a los juntores lógicos de negación, conjunción e implicación aunque falte la palabra “entonces”, siguiendo la propuesta ya antes dado por Filón.

El otro texto publicado fue: *Introducciones in Logicam* que consta de seis tratados “sobre la proposición”, “Sobre los predicables”, “Sobre el silogismo”, “Sobre los tópicos dialécticos”, “Sobre las falacias” y “Sobre las propiedades de los términos” (Prior, 1976, pág. 80).

De estos seis tratados los cinco primeros tratados se refieren a la vieja lógica ya propuesta por Aristóteles. El sexto tratado introduce la noción de suposición de términos, esta es una contribución que hace la lógica medieval a la lógica de la antigüedad.

Según Prior (1976), en el tratado de las proposiciones Sherwood da un paso más al no tratar solo de las proposiciones categóricas, sino en ocuparse también de los conectivos sentenciales “y”, “o”, “Si” que son los conectivos correspondientes a la conjunción, disyunción e implicación buscando de esta forma un cuantificador que se extienda hasta incluir al otro.

1.2.5. Pedro Hispano

De acuerdo a Prior (1976) Pedro Hispano tiene una obra llamada las *Summulae Logicales* la cual contiene seis tratados sobre los temas tradicionales entre ellos las categorías, además esta obra contiene seis tratados dedicados a las propiedades de los términos.

Este texto tuvo una gran popularidad hasta tal punto que se publicaron 150 ediciones con sus respectivos comentarios.

Sin embargo se afirma que su obra tuvo menos penetración lógica que la del autor antes visto (Sherwood), por lo tanto fue menos original.

1.2.6. Lógica en el Humanismo

1.2.6.1. Lorenzo Valla (1407-1457)

Es un humanista. Valla no pretende definir las figuras ni los modos silogísticos ya vistos en las etapas anteriores, más bien, su intención “fue confinar la silogística a las dos primeras figuras, sin los cinco modos de Teofrasto y Eudemo. Para llevar a cabo

su empresa hubiera tenido que rechazar la subalternación, la conversión y la reductio ad absurdum” (Prior, 1976, pág. 101).

Siguiendo a Prior (1976) se puede observar que Valla al dedicar toda sus invectivas a los seis modos de la tercera figura silogística afirma que no tienen sentido y además que nunca son usados, haciendo una comparación con los modos de la primera y segunda figura.

1.2.6.2. Philipp Melanchton (1497-1560)

Con él aparece el enfoque retórico de la lógica en un grado de desarrollo bastante alto, a pesar de que su enfoque mantiene todavía alguna doctrina aristotélica.

La retórica conocida también como la práctica oratoria, era el tercer miembro del trívium en el que también estaba inserta la gramática, pero que en Malenchton no resulta tan importante como la retórica.

De acuerdo con esto, Melanchton declaraba que el fruto de la dialéctica era la capacidad de hablar con propiedad y exactitud sobre cualquier tema, y exponía el silogismo ciceroniano, con sus cinco partes –propositio, approbatio, assumptionis approbatio, y complexio-antes que el aristotélico (Prior, 1976, pág. 102).

1.2.7. Lógica en el renacimiento

1.2.7.1. Carlos Gustavo Ramus (1516-1572)

Principalmente lo que rescatamos de este gran pensador son los ataques masivos a la tradición aristotélica en lo que se refiere a materia lógica y “desarrolló un corpus alternativo de material lógico que dio lugar rápidamente a un escolasticismo muy extendido” (Prior, 1976, pág. 103).

Es importante ver que Ramus frente a la protesta que tiene con la tradición aristotélica tiene una propuesta que consiste en un corpus alternativo para responder al contenido que según él se debía estudiar.

La obra en la que Ramus ataca el pensamiento aristotélico con respecto a la lógica se denomina *Aristotelicae Animadversiones* en la cual consideraba a Aristóteles de oscuridad y confusión, ofreciendo sus propios puntos de vista en su obra *Dialecticae Partitiones*. Por estas grandes acusaciones al gran pensador e inventor de la Lógica formal Aristóteles, se ganó muchas enemistades e incluso se le prohibió ejercer la docencia considerándolo como una persona insolente y temeraria.

Finalmente, se puede sostener que:

En su reforma de las artes liberales, Ramus tomó por guía tres principios extraídos de los Segundos Analíticos, I, 4 de Aristóteles, a saber, (1) que un enunciado científico ha de ser verdadero sin excepción o verdadero en todos los casos, (2) que ha de ser esencialmente verdadero o verdadero en virtud de una conexión necesaria del predicado con el sujeto, (3) que ha de ser recíproco, esto es, que el predicado ha de resultar conmensurable con el sujeto (Kneale & Kneale, 1972, pág. 279).

1.3. Lógica en la Edad Moderna

Es necesario analizar la Edad Moderna para descubrir cuáles han sido los pasos y la continuidad que existe con el desarrollo de la Lógica durante la Edad Media. Nos interesa conocer si la lógica medieval aportó a la lógica moderna o simplemente se creó un abismo entre ambas. Precisamente este punto se considera aquí porque hay un paso de la lógica formal a los inicios y desarrollo de la lógica matemática o simbólica. En este período aparecen grandes pensadores que dieron sus aportes al tema de la lógica que en la edad media no se reflexionó con tanta intensidad como se lo hizo en la edad antigua. Entre ellos: Lorenzo Valla, Melancton, Ramus, y también nos resulta conveniente sintetizar los aportes que dieron Descartes, Hobbes y John Stuart Mill.

1.3.1. René Descartes

Podríamos hacer un análisis de la conocida frase de Descartes *cogito ergo sum* que para algunos significa “pienso luego existo”, dándole mayor importancia al pensamiento que la existencia. Si se pretende hacer una aplicación lógica de acuerdo a los juntores lógicos se podría expresar de la siguiente manera, considerando la primera parte como el antecedente y la segunda parte como consecuente con lo cual quedaría este ejercicio de implicación de la siguiente manera:

$$P \rightarrow E$$

A continuación se busca dar una definición a la lógica: “La lógica no es la ciencia de cómo pensamos, sino que, en la medida en que se puede decir que se ocupa del pensamiento, tan solo determina cómo debemos pensar, pero no cómo debemos pensar conforme a lo habitual, sino cómo debemos pensar lo que es verdadero” (Peirce, 1968, pág. 29).

Se puede decir que el único aporte que dio Descartes a la Lógica es que él ya concibe la lógica con los esquemas de la matemática. Descartes no es considerado un gran lógico, al contrario su pensamiento en cuanto a este tema es muy restringido y limitado. Su aporte se reduce “a unas pocas reglas de la parte II del Discours, y no oculta su antipatía hacia la Lógica escolástica: el silogismo aristotélico o dialéctico es muy apto para las discusiones sin fin, pero inepto para la invención científica” (De Alejandro, 1970, págs. 14-15).

1.3.2. Francis Bacon

El *Novum organum* de Bacon fue el primer intento de formular una doctrina del método científico. Esta obra es en oposición al *organon* de Aristóteles.

En fin el aporte que dio Bacon fue principalmente al método científico y no específicamente a la lógica.

Bacon en su obra se daba cuenta de que la lógica tradicional no era, contra lo que algunos habían supuesto, un instrumento de descubrimiento científico, y trata de sentar las nuevas reglas que hubieran de facilitar ese descubrimiento (Kneale & Kneale, 1972, pág. 286).

1.3.3. Gottfried Leibniz

En Leibniz, lo mismo que en Lulio la Lógica se trata de una fundamentación universal de todas las ciencias y piensa para su filosofía en un método combinatorio puro, que ha de adoptar exactamente igual que en matemáticas la forma de cálculo, en pocas palabras la lógica se ha de concebir como una matemática generalizada (Bochenski, 1976, pág. 289).

La lógica en el concepto anterior es entendida como una ciencia de la generalización, la cual se enriquece con los aportes de las matemáticas como ciencia exacta, precisamente porque por medio de las matemáticas una persona puede llevar lo real, lo visible, a dimensiones no existentes ante los sentidos pero que responden a una dimensión matemática.

Leibniz es conocido en muchos campos, pero más en el de la Lógica, aunque su valía en este campo no fue tan apreciada hasta el siglo actual. Leibniz se apasionó por la Lógica cuando empezó a investigar sobre la silogística aristotélica y ya nunca escapó del todo del punto de vista silogística (Prior, 1976, pág. 113).

Leibniz se mostró siempre apasionado por la lógica formal y por la elaboración de silogismos y para comprobar la validez de sus silogismos elabora un método que le denominó *reductio ad absurdum*.

Leibniz volvió una y otra vez a la silogística y se vio periódicamente contrariado por consideraciones semánticas en torno a la cuestión de optar por un enfoque de la materia en extensión o en intensidad y a las proposiciones lógicas formales.

Además de los silogismos Leibniz trató lo referente a las teorías de las combinaciones, tópico que es muy relevante en la lógica ya que se dice afirmativamente que las interpretaciones semánticas de fórmulas lógicas en dominios finitos emplean mucho dicha teoría.

Además de las combinaciones, Leibniz consideró el problema de saber cuántos predicados pueden ser afirmados con verdad de un sujeto dado o cuántos sujetos pueden ser puestos bajo un predicado dado, por lo que termina definiendo que un predicado es atribuible con verdad a un sujeto si el producto asociado con el predicado divide al asociado con el sujeto (Prior, 1976, pág. 114).

En cuanto al lenguaje universal la idea de descomponer conceptos en factores primos surgió a Leibniz la posibilidad de continuar los pasos iniciales hacia un lenguaje universal en la lógica formal. Leibniz supo distinguir el lenguaje universal del cálculo lógico y pretendió basar su lenguaje en un minucioso análisis de la función comunicativa de las diversas partes del habla que son tiempos, sufijo, etc...

Leibniz claramente afirma que los nombres expresan ideas y los verbos expresan proposiciones, por lo que alteró radicalmente la base aristotélica de la distinción y forjó en germen el concepto de una función proposicional. Tales reflexiones le llevaron a un programa reduccionista en el que los adverbios son reducidos a derivados de adjetivos y los adjetivos a nombres, y el que la cópula es tomada como el único verbo fundamental, y por último reconoció que las partículas, las conectivas y las preposiciones tienen una importancia especial en la estructura lingüística.

Esta parte del pensamiento leibniziano constituye un importante capítulo en la historia de las relaciones entre la gramática y la lógica, ya que la gramática había ejercido gran influencia en la constitución de la lógica escolástica.

En cuanto al cálculo lógico se refiere a la idea de que la lógica podía ser cuatrivial y notoriamente matemática, pero Leibniz consideraba que Aristóteles había sido en su lógica el primero en escribir matemáticamente fuera de la matemática.

Cabe preguntarse qué es lo que la teoría de las combinaciones debía combinar, qué es lo que debía calcular el cálculo lógico, o dónde debía tener lugar el análisis presupuesto por el lenguaje unificado de la ciencia y todas estas interrogantes le llevaron a Leibniz a la construcción de una enciclopedia que le llamó: El teatro de la vida humana.

En cuanto a la estructura del cálculo Leibniz hace referencia a que las etapas principales de los múltiples experimentos de Leibniz en álgebra lógica han sido expuestas y comentadas muchas veces al referirse a las proposiciones lógicas por ejemplo:

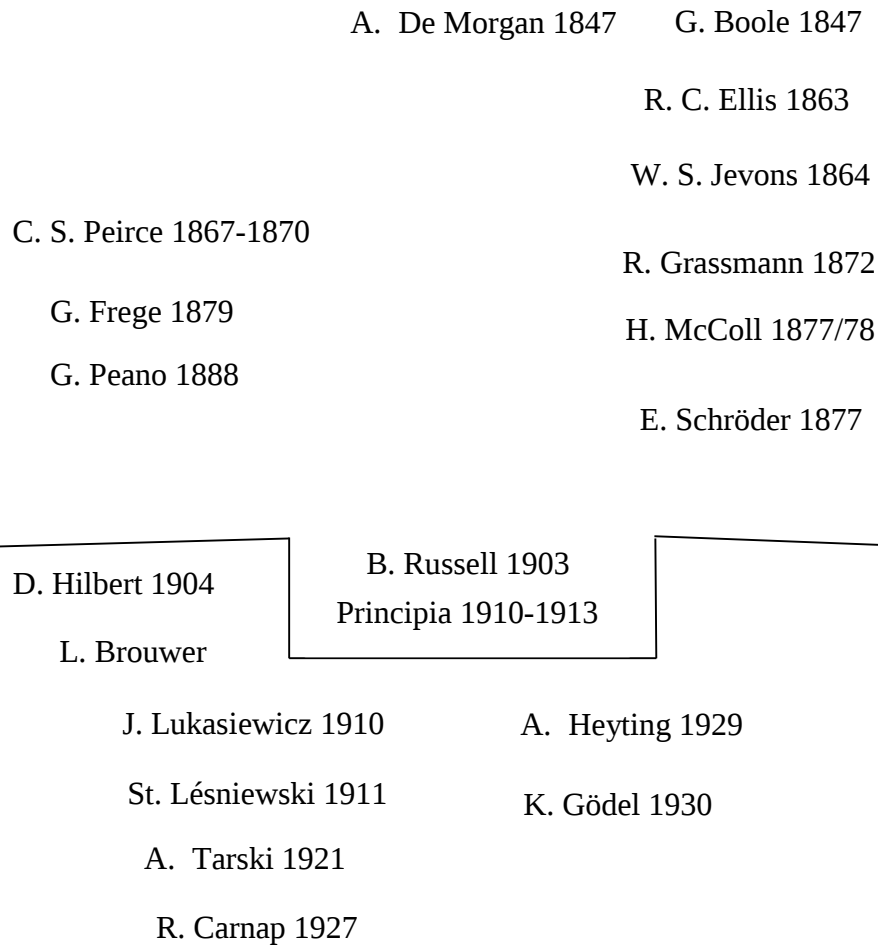
Las proposiciones de la forma a es b pretenden ser las universales afirmativas. Todo a es b , de las que Leibniz siempre pensó que significaban que la propiedad a contiene la propiedad algunas veces escribió a contiene b , en vez de a es b . De acuerdo con esto, la regla (1) es una de las leyes silogísticas de identidad que Leibniz como se ha dicho anteriormente utilizó desde el principio en demostraciones silogísticas y la regla (2) es el silogismo Bárbara. Hoy sabemos que por medio del cálculo de cuantificadores y algunas definiciones, todas las leyes acertadas de la silogística se pueden obtener de las reglas (1) y (2) solamente a Leibniz le faltaban estas ayudas, pero admitió términos negativos que obedecían las leyes.

La regla (4) es la ley de contraposición familiar a los escolásticos y a la que muy recientemente para Leibniz, Jung le había dado relevancia.

En la última etapa de su lógica Leibniz usó el signo de sumar en lugar, y con el sentido, de las multiplicaciones, esto es usó $a+b$ en vez de ab . Pero sabía que tales expresiones podían interpretarse como disyunciones lógicas, y hay también un temprano indicio de que el cálculo podría interpretarse proposicionalmente, diciendo que el antecedente de un condicional contiene al consecuente. Este indicio puede servir como una indicación sumaria de la posición de Leibniz en la historia de la Lógica. Aristóteles había usado antecedente y consecuente para sujeto y predicado, en cambio Leibniz ofreció una perspectiva de los dos dominios como distintos, pero análogos (Prior, 1976, pág. 115).

1.4. La Lógica en la Edad Contemporánea

Para analizar estos dos períodos de la Historia de la Lógica se tomará como referencia el cuadro que plantea Bochensky en su libro Historia de la Lógica Formal para posteriormente proceder al desarrollo de los puntos más importantes de cada uno de los períodos.



El mismo Bochenski (1976) al explicar este cuadro del tiempo divide la Historia de la lógica matemática con lo cual ya no se habla de lógica formal, sino que se da un avance ahora ya a un lenguaje simbólico en cuatro períodos:

- Prehistoria: Es un período que va de Leibniz a 1847. Propiamente fue en este período donde surge la idea de la lógica matemática y aquí juega un papel fundamental los aportes de Leibniz. “Por este tiempo no existía aún la Escuela de Lógica matemática, ni se puede hablar todavía de un desarrollo progresivo de la misma. Se trata, más bien, de intentos aislados, que por lo demás pasan desapercibidos (pág. 284).

El paso de la lógica formal de Aristóteles como su máximo representante a los inicios de la lógica matemática que permite analizar una nueva manera de hacer lógica que no responda solamente a la estructura silogística planteada anteriormente.

- El período de Boole: que va del Analysis de Boole, a las Vorlesungen (vol. I, 1895) de Schröder. Es importante recalcar que en este período se da un paso más sobretodo en la primera forma de la Lógica matemática la cual no centra su atención en la investigación de los métodos matemáticos, sino en la aplicación a la lógica (Bochenski, 1976, pág. 284).
- El período de Frege: que va de su Begriffsschrift (1879) a los Principia Mathematica de Whitehead y Russell (1910-1913). Principalmente en este período se puede observar que se le plantea a Frege una nueva meta para la lógica, la cual es la fundamentación de las matemáticas.

La inclusión de las matemáticas en la lógica permite dar un nuevo horizonte a la lógica, precisamente porque la lógica es normativa, por medio de las matemáticas permite pensar en cosas diferentes que no responden solamente a cuantificadores, sino que nos abre la posibilidad de pensar a través de fórmulas matemáticas las reglas lógicas planteadas en la antigüedad.

- El período contemporáneo: que parte de los Principia y se encuentra todavía sin concluir, es decir que en la actualidad todavía nos encontramos en el desarrollo de la lógica en su período contemporáneo al cual se le suma los aportes que ha dado la lógica en el ámbito computacional.

Este período, a su vez se subdivide en dos secciones:

La primera va aproximadamente de 1910 a 1930, y se caracteriza por la aparición de la Metalógica (finitista en Hilbert, y no finitista en Löwenheim y Skolem); la segunda, a partir aproximadamente de 1930, ofrece una sistematización formalista de la Metalógica, es decir, de la Metodología (Tarski), de la Sintaxis (Carnap), lo mismo que sistemas en los que compendian Lógica y metalógica (Gödel, semántica de Tarski). A él pertenecen también las lógicas “naturales” de Gentzen y Jaskowski (1934) (Bochenski, 1976, pág. 284).

En el cuadro de arriba que explica el proceso histórico de la lógica aparecen muchos autores que han dado sus aportes, sin embargo quisiéramos enfocarnos en aquellos que han dado sus aportes sobre todo en el paso de la lógica formal a la lógica matemática. Entre ellos: Leibniz, De Morgan, Boole, Jevons, Peirce, Frege, Carnap, Göden. Pero esto no quiere decir que los otros no tengan gran importancia, sino que en la actualidad los más conocidos y más sonados son los antes mencionados y quisiéramos profundizar en sus propuestas y aportes.

1.4.1. Augustus De Morgan (1847)

La base de la lógica común, para de De Morgan, radica en relaciones de inclusión o exclusión, parcial o total, entre clases. Cuando se dispone de información sobre la mayoría de los miembros de una clase o cuando, como en el silogismo “numéricamente definido”, se dan números concretos, es posible, y así lo demuestra, sacar conclusiones válidas de un tipo no aristotélico (Prior, 1976, pág. 133).

Siguiendo a De Morgan encontramos ocho formas posibles de relacionarse las clases y sus contrarios.

- Todos los X son Y.
- Todos los x son y.
- Todos los X son y.
- Todos los x son Y.
- Algunos X son Y.
- Algunos x son y.
- Algunos X son y.
- Algunos x son Y.

Al mismo tiempo estas ocho formas se pueden escribir sin símbolos negativos.

- Todos los X son Y.
- Todos los Y son X.
- Ningún X es Y.
- Todo es ó X ó Y.
- Algunos X son Y.
- Algunas cosas no son ni X ni Y.
- Algunos X no son Y.
- Algunos Y no son X.

La regla del silogismo de De Morgan es que ambas deberían ser universales y en el caso de que sea solo uno, juega un papel fundamental el término medio teniendo diferentes cantidades en cada una de ellas.

La inferencia se lleva a cabo borrando el término medio y sus cantidades. puesto que incluyendo los silogismos de conclusión debilitada, hay cuatro modelos básicos, y puesto que tres términos y sus contrarios se pueden emparejar en premisas y

conclusión de ocho formas diferentes, hay 32 silogismos válidos, de los cuales la mitad tiene dos premisas universales y ocho una conclusión universal (Prior, 1976, pág. 135).

1.4.2. George Boole (1847)

“Boole que fue el primero en proponer de una manera clara el programa de la Lógica matemática, fue el primero también realizarlo en parte. Incluso se da una gran semejanza entre su relación respecto de Leibniz, y la Aristóteles respecto de Platón: tanto en Boole como en Aristóteles encontramos, en efecto, no sólo ideas, sino un sistema” (Prior, 1976, pág. 312).

El sistema de Boole se encuentra muy de cerca con la Aritmética, dentro de la cual plantea una ley fuera de la matemática corriente, $X^n = X$.

Es importante considerar también que Boole inserta los términos del álgebra en la lógica, un ejemplo clarísimo es la simbolización de la disyunción $(x+y)$ considerada como exclusiva, por su parte la inclusión es simbolizada con la igualdad.

Resultaría amplio explicar todo lo que Boole habla acerca de la lógica, sin embargo en este espacio trataré de tomar en cuenta los aspectos más relevantes a manera de síntesis.

Es necesario conocer los símbolos y conceptos fundamentales que se emplean en la lógica de Boole.

Aparecen letras y símbolos como x , y , etc...tal como en las expresiones algebraicas de los problemas matemáticos.

También aparecen signos de operación como $+$, $-$ correspondientes a las operaciones fundamentales.

El signo de identidad representado por $=$ que se denomina igual. Y el Símbolo I que representa a la unidad, utilizado para representar al universo, “y se ha de extender como abarcando todas las cosas pensables de objetos, bien existan realmente (actually) o no; para eso hay que presuponer que el mismo individuo puede aparecer en más de una cualidad en común con otros individuos” (Prior, 1976, pág. 313).

Siguiendo a Prior (1976) Boole intenta representar mediante los símbolos “1” y “0” al Todo, es decir al Universo, en los cuales estos símbolos denotan valores de verdad. En este caso sabemos que el 1 representa que algo es verdadero y el “0” representa que algo es falso.

Realmente esta es una gran aportación porque nosotros usamos esta notación para desarrollar las tablas de verdad aplicadas a todos los juntores lógicos para descubrir si un argumento es verdadero o falso lo cual si le corresponde a la Lógica, la cual cumple una función normativa.

1.4.3. William Stanley Jevons (1864)

Es uno de los principales seguidores de Boole, fue matemático y economista y su éxito en la lógica es que:

Salva mejor que Boole la autonomía de la Lógica como ciencia de la cualidad y hace más coherentes, aunque más complicados, los cálculos del álgebra lógica, que amplió con la teoría de las formas normales. Él sugirió la lectura del símbolo de adición lógica “+” como disyunción inclusiva, pues Boole lo interpretaba en el sentido de la “o” exclusiva (Garrido, 1974, págs. 512-513).

1.4.4. Charles Sanders Peirce (1867-1870)

Experto filósofo norteamericano, experto en múltiples ciencias.

El cálculo de relaciones fue su principal aporte a la lógica. También aparecen como otros aportes sobre todo a la Lógica de enunciados los siguientes:

La introducción de la relación implicativa; la construcción y el uso (en el que se adelanta medio siglo a Wittgenstein) de las tablas de verdad como método de decisión de la validez de funciones veritativas; y la idea (en la que se adelanta también en medio siglo a Sheffer) de reducir por definición los conectores a uno solo, el hoy llamado “funtor de Peirce” o negación conjunta, idea poco práctica entonces, pero hoy importante en teoría de circuitos (Garrido, 1974, pág. 513).

1.4.5. Gottlob Frege (1879)

Es la figura más opuesta a la de Aristóteles. Intenta proponer un nuevo paradigma en el cual cambia el modelo tradicional de la composición de una proposición por sujeto y predicado y crea la teoría de la cuantificación como marco básico de las deducciones. La invención de la conceptografía no fue para Frege un fin en sí mismo, sino un medio al servicio de su objetivo logicista, que aparece primero expuesto en un lenguaje no técnico en su obra *Los fundamentos de la Aritmética* (1884), y mucho más tarde

desarrollado con todo el rigor del lenguaje conceptográfico en lo que él pensó que sería su magnum opus: Las leyes fundamentales de la aritmética (Garrido, 1974, pág. 517).

1.4.6. Rudolf Carnap (1927)

Carnap estaba interesado sobre todo por las cuestiones sintácticas-cuestiones referentes a la derivabilidad y a otros conceptos que implican propiedades estructurales del lenguaje formalizado, así como el gran problema de expresar la sintaxis de un lenguaje dentro del lenguaje mismo. Aquí las mayores influencias las recibió de Frege-a cuyas conferencias asistió en Jena-de Russell, de Hilbert, de Gödel. En obras posteriores Carnap, ayudado por los resultados y las ideas desarrolladas por Alfred Tarski, extendió sus investigaciones metateóricas a nociones semánticas tales como verdad y significado, a las cuales anteriormente no consideraba susceptibles de un análisis formal; una vez más sus análisis han proporcionado un punto de partida para muchas investigaciones posteriores (Prior, 1976, pág. 210).

Carnap es un filósofo del lenguaje que da sus aportaciones a la lógica, precisamente porque existe una gran relación entre lógica y lenguaje puesto que todo lenguaje requiere del pensamiento que es regulado por la lógica en cuanto a los valores de verdad.

1.4.7. Kurt Gödel (1930)

Una de las mayores preocupaciones de Gödel fue la Lógica intuicionista brindando grandes resultados para una comprensión de las formalizaciones de dicha lógica iniciadas por Heyting en 1930.

Gödel afirma que cualquier fórmula que contenga solo la negación y la conjunción es demostrable en la lógica intuicionista si es demostrable clásicamente.

Gödel mostró además que incluso la teoría clásica de números, si se interpreta adecuadamente, puede considerarse como incluida dentro de la teoría intuicionista de números. Probó también que el cálculo proposicional intuicionista carece de matriz finita característica (Prior, 1976, pág. 213).

CAPÍTULO 2

LA PSICOLOGÍA Y LA PEDAGOGÍA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO

Al considerar el tema referente al desarrollo del pensamiento lógico vemos conveniente hacer alusión no solamente a la lógica como rama de la Filosofía encargada de la validez de un razonamiento, es decir que este sea correcto o incorrecto, sino también analizar cuáles son los principales aportes que nos brindan la Psicología y la Pedagogía. La Psicología entendida como un elemento justificativo de la Pedagogía y por lo tanto le precede.

Al hablar del pensamiento, la palabra misma nos lleva a preguntarnos ¿Cómo se origina ese pensamiento? Y es ahí donde resultará justo hacer referencia a la estructuración biológica del pensamiento, haciendo un breve recorrido por la estructura cerebral.

No podemos hablar de pensar, sin antes descubrir cómo se produce la acción de pensar, cuáles son los elementos que la componen y una vez analizados estos elementos podremos hacer todas las intervenciones para desarrollar el pensamiento mediante una metodología atractiva y adecuada que involucre la utilización de recursos didácticos novedosos.

Piaget plantea la teoría del desarrollo cognitivo por etapas, pero estas etapas solo marcan el inicio de un acercamiento al desarrollo del pensamiento pero que no debería ser considerada como la única teoría existente, debido a que con el desarrollo de las neurociencias el campo es mucho más amplio.

Con esto se pretende justificar que la lógica no está presente solo en una etapa de la vida, sino que con el paso de los años va evolucionando, va madurando. Por ejemplo un adulto de 50 años no debería pensar como un niño de 12 años, porque se supone que ha hecho un avance en su forma de pensar con el simple hecho de haber aprendido y adquirido nuevos conocimientos, por lo tanto su pensamiento debería ser más abstracto y complejo capaz de entender y buscar soluciones frentes a problemas difíciles que la vida presente, mediante la emisión de juicios pertinentes.

2.1. Estructuración biológica del pensar

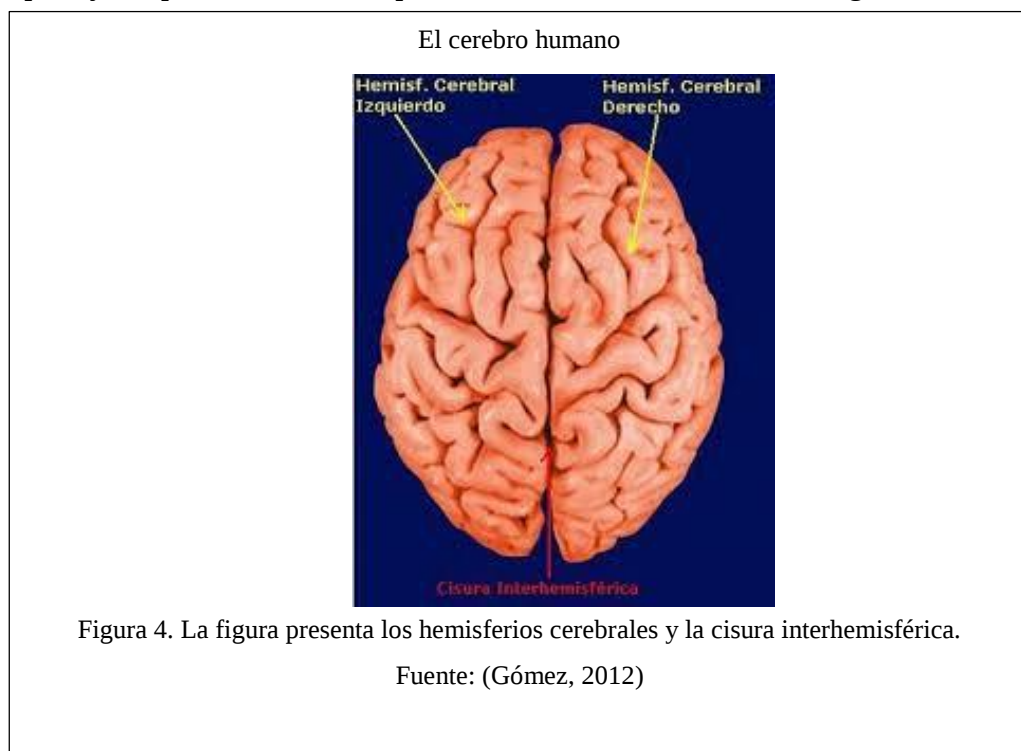
En la actualidad sobre todo en el campo de la neurociencia, se cree que el cerebro es la sede del aprendizaje y la memoria. En nuestra tesis al referirnos al proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo del pensamiento lógico, no podemos dejar de lado la fundamentación biológica de este proceso, para ello haremos un recorrido rápido por el cerebro analizando las principales funciones que él y su conjunto desempeñan.

Pero antes de hablar del cerebro es fundamental ir desde el principio, es decir definir que es el sistema nervioso y cómo está dividido.

El sistema nervioso como todos lo sabemos se divide en dos partes: sistema nervioso central (SNC) compuesto por el cerebro y la medula espinal y es donde se produce la mayor parte de la acción del aprendizaje y la memoria, por otro lado el sistema nervioso periférico (SNP) que consta de fibras neuronales que llevan la información de los receptores sensoriales.

2.1.1. El cerebro humano

El cerebro consta de dos lados: Hemisferio derecho y hemisferio izquierdo y a su vez en cada hemisferio la corteza cerebral se divide en total en 4 lóbulos: frontal, parietal, occipital y temporal, tal como lo presentamos a continuación en la figura.



Antes de enumerar las funciones de cada uno de los lóbulos cerebrales, antes presentaremos las funciones de los hemisferios cerebrales, así tenemos

Tabla 2 Hemisferios cerebrales y su función

HEMISFERIOS	FUNCIÓN
Derecho	Es figurativo, análogo, atemporal, musical, simbólico, holístico, intuitivo-creativo e integrador; consecuentemente se lo llama sintetizador-creativo.
Izquierdo	Es verbal, digital, temporal, matemático, intelectual, secuencial, lógico-racional y diferenciador; consecuentemente se lo denomina lógico-analítico.

Nota: al lado izquierda se enuncian los hemisferios y en el lado derecho se distinguen la función que cada uno de ellos desempeña.

Elaborado por: Harry Icaza

A continuación presentaremos unas imágenes acerca de algunas actividades que hacemos a diario, y su relación con la actividad cerebral manifestada a través del funcionamiento de los hemisferios derecho e izquierdo.

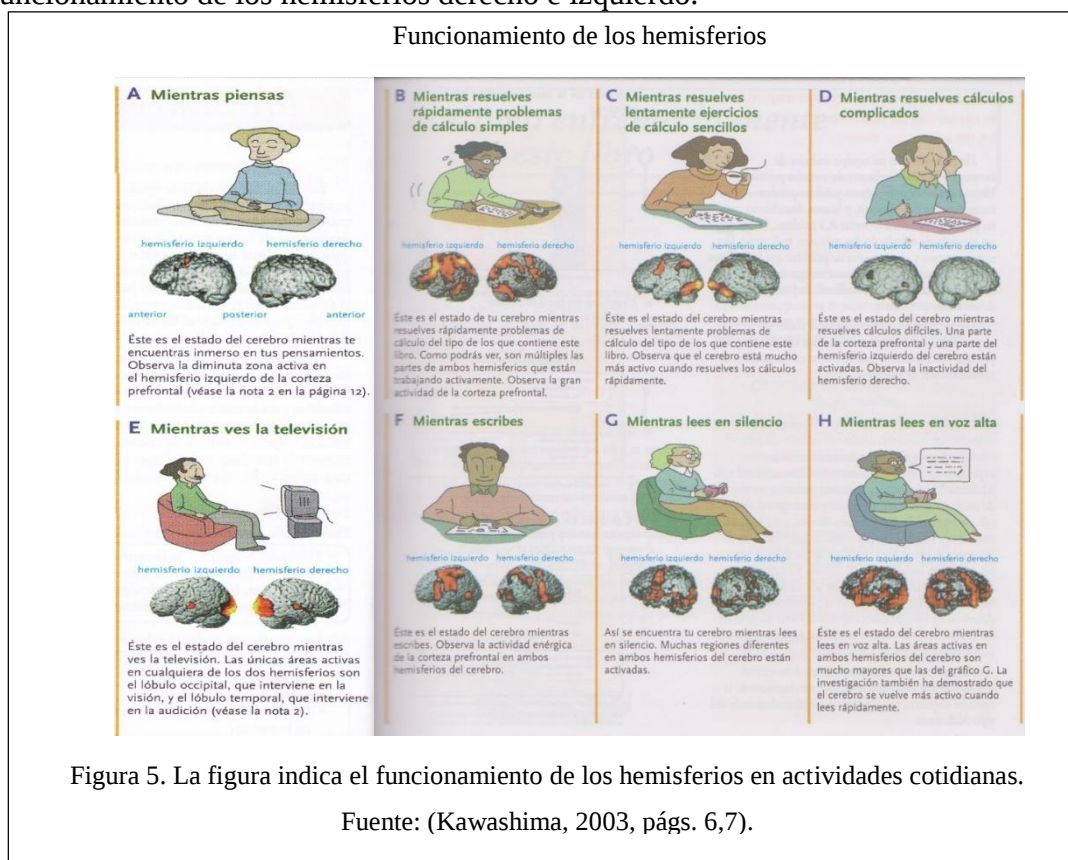


Figura 5. La figura indica el funcionamiento de los hemisferios en actividades cotidianas.

Fuente: (Kawashima, 2003, págs. 6,7).

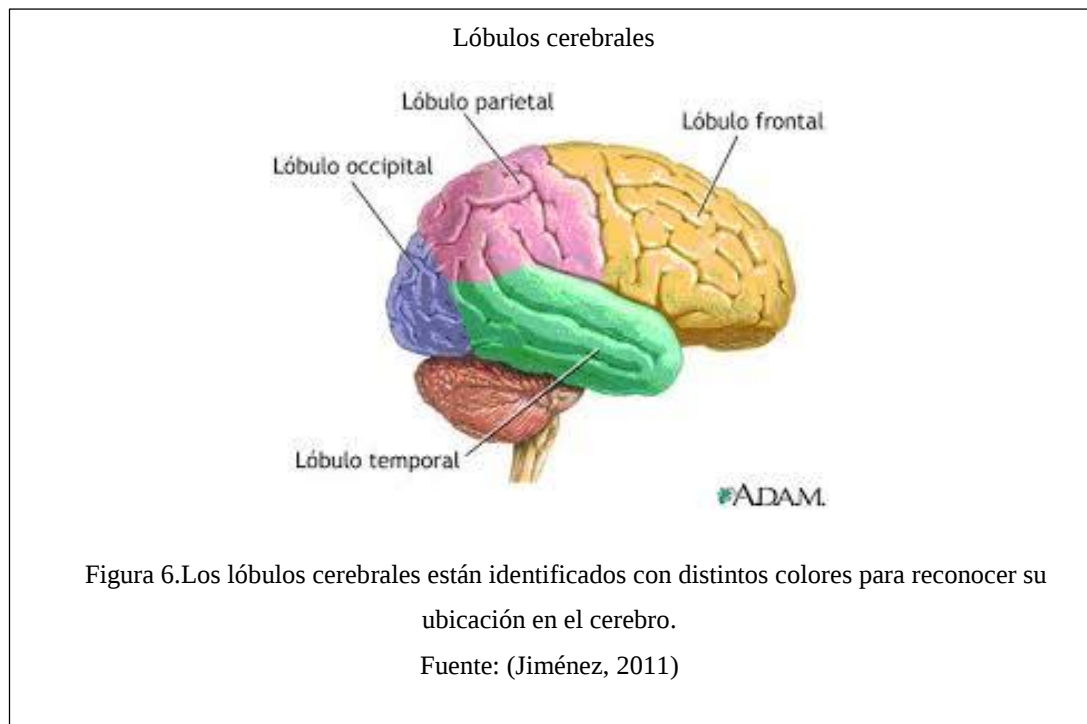


Tabla 3 Lóbulos cerebrales y sus funciones

LÓBULO	FUNCIÓN
Frontal	Te ayudan a planear y realizar acciones
Parietal	Te ayudan a sentir la diferencia entre la seda y el papel de lija.
Occipital	Te permiten ver y reconocer el mundo
Temporal	Te permiten escuchar y recordar lo que has hecho.

Nota: la tabla indica la función que desempeña cada uno de los lóbulos cerebrales.

Elaborado por: Marcelo Tigreiro.

Además de los lóbulos, encontramos también algunas estructuras subcorticales que influyen en el proceso de la producción del pensamiento.

Entre ellas tenemos: El tálamo, los ganglios, el hipocampo y la amígdala.

Tabla 4 Estructuras subcorticales y sus funciones

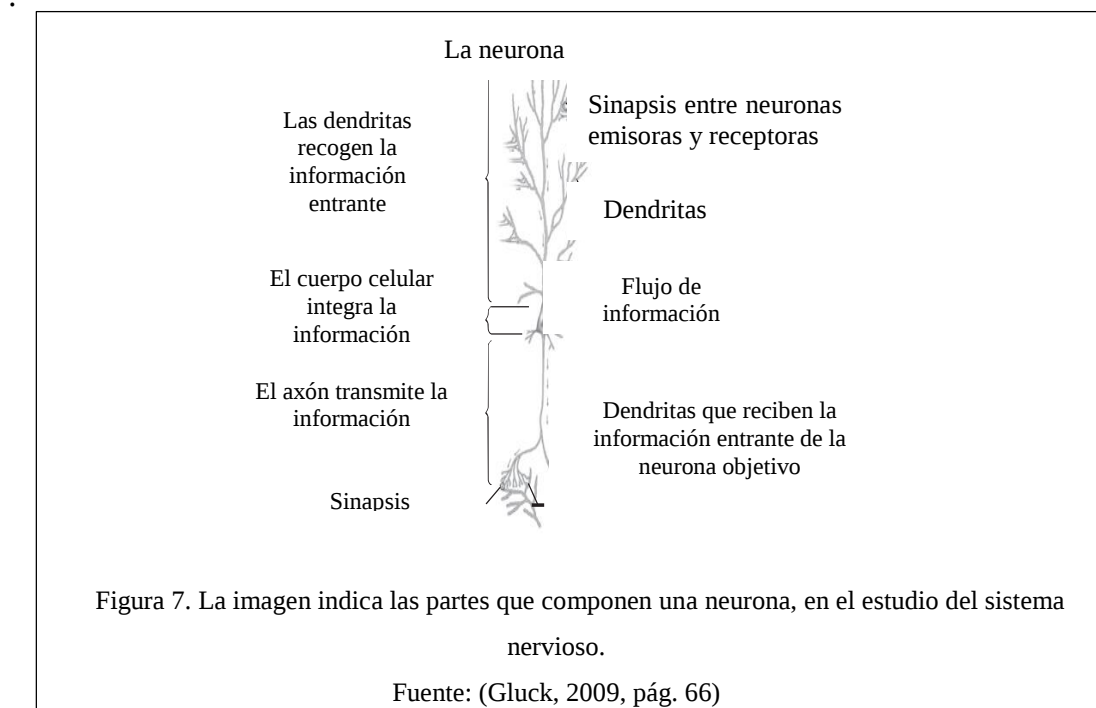
ESTRUCTURAS SUBCORTICALES	FUNCIONES-CARACTERÍSTICAS
TÁLAMO	Recibe información sensorial del sistema nervioso periférico y transmite esta información al cerebro.

GANGLIOS BASALES	Son importantes para la planeación y producción de movimientos hábiles, como lanzar un balón de futbol americano o tocarse la nariz.
EL HIPOCAMPO	Es importante para aprender información nueva acerca de hechos o para recordar sucesos autobiográficos Al igual que hay dos hemisferios cerebrales tienes un hipocampo en cada lado del cerebro.
AMÍGDALA	Es importante para añadir contenido emocional a los recuerdos.

Nota: Las estructuras subcorticales a través del estudio de sus funciones son importantes en el estudio del cerebro para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Elaborado por: Marcelo Tigrero.

En el estudio del cerebro y más exactamente del sistema nervioso no podemos dejar de lado la unidad mínima que es la neurona precisamente porque a través de ella se transmite la información que se procesa en el cerebro



Cuando hablamos de las neuronas nos referimos a tres componentes principales: 1) dendritas, áreas de entrada que reciben señales de otras neuronas; 2) el cuerpo celular o soma, que integra las señales de las dendritas; y 3) uno o más axones, que transmiten la información a otras neuronas. En su mayor parte, la información fluye en una dirección, de las dendritas a los axones (Gluck, 2009, pág. 65).

Es importante conocer que las neuronas inician la producción de conexiones durante el proceso de gestación. Otro dato curioso es que las neuronas a diferencia de otras células corporales no se regeneran, por lo cual es necesario en todas las edades estimular las conexiones interneuronales mediante actividades creativas y que implican una habilidad intelectual.

Cada neurona construye miles de conexiones, de manera que al final se forma una red de trillones de conexiones, pero solamente una cantidad limitada de estas conexiones se origina automáticamente, ya que la mayoría se forma al usarse el cerebro. Cuanto más son estimuladas las neuronas, más conexiones se construyen y más grande es la capacidad del ser humano para pensar (Jara, 2012, pág. 59).

2.2. Teorías psicopedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario tomar en consideración las diferentes etapas del desarrollo del ser humano, pero en este caso enfocado a la educación como la instancia apropiada para producir el conocimiento.

Frente al tema del desarrollo del pensamiento lógico, se ha visto conveniente citar a algunos pensadores que han aportado a la Psicología con sus teorías sobre el enfoque cognitivo del aprendizaje. Entre ellos tenemos a Jean Piaget con su teoría de las etapas del desarrollo cognitivo, Lev Vigotsky y su aprendizaje sociocultural, David Ausubel y su teoría del aprendizaje significativo, Jerome Brunner y su teoría del aprendizaje por descubrimiento y Joseph Novak con su teoría de los mapas conceptuales.

2.2.1. Jean Piaget y las etapas del desarrollo cognitivo

Según Piaget los niños en las edades de 7 a 11 años desarrollan el proceso llamado de operaciones concretas, en el cual aparecen algunos elementos que conforman el pensamiento lógico, pero en esta etapa es necesario que sea algo concreto u observable acerca de lo que se piensa.

Posteriormente desde los 11 años y sobre todo en la edad que va entre los 12-15 años se da un avance, debido a que en esta etapa el desarrollo del pensamiento lógico no requiere necesariamente de lo concreto u observable, sino que el adolescente desarrolla un pensamiento abstracto que le permite pensar en hipótesis frente a datos que se presentan, de manera deductiva, es decir partiendo de generalidades para llegar a algo particular.

En este sentido resultan sumamente importantes conocer las proposiciones en forma estándar lo cual se aplica en lógica.

Para entender más claramente cómo funciona el proceso de deducción utilizaremos un ejemplo:

El adolescente a partir de una proposición Universal Afirmativa (A) Todos los animales son mortales, podría inferir por deducción que Algún perro es mortal (I), pero no podría hacer el razonamiento al contrario porque eso le competería a la inducción, la cual partiendo de casos particulares logra llegar a una generalización.

Al mismo tiempo queremos referirnos a Vygotsky en el sentido de que en el desarrollo del pensamiento es necesaria la participación de otras personas las cuales receptan y al mismo tiempo comparten información la misma que será procesada por nuestra mente que empieza a hacer razonamientos.

Parafraseando a Craig (2011) podemos decir que es importante la influencia que ejerce el entorno para que el pensamiento pueda alcanzar su desarrollo precisamente porque en la medida en que una persona se relaciona con otro y comparten sus ideas se lleva a cabo el proceso lógico por medio del lenguaje que es el medio de expresión de esta realidad que si no se la hace parte de la cotidianidad quedará como algo meramente abstracto.

El desarrollo psíquico que se inicia al nacer y concluye en la edad adulta, es comparable al crecimiento orgánico, que consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. Así como el cuerpo evoluciona hasta alcanzar un nivel relativamente estable, caracterizado por el final del crecimiento y la madurez de los órganos, así también la vida mental puede concebirse como la evolución hacia forma de equilibrio final representada por el espíritu adulto (Piaget, 1977, pág. 11).

Lo anteriormente citado expresa que el desarrollo del pensamiento es evolutivo a medida que uno va conociendo van evolucionando sus facultades mentales, es por esto que la lógica no se desarrolla solo en edades secundarias o adultas, sino desde la niñez manifestando con pequeños rasgos que al principio necesitan del objeto para poder

hacer deducciones o inferencias pero que con el tiempo resulta más fácil pensar en hipótesis sin necesidad de que exista el objeto.

La Psicología con sus etapas del desarrollo del pensamiento tiene una estrecha relación con la pedagogía, porque como fue mencionado al comienzo, las instituciones educativas juegan un papel fundamental en la adquisición del conocimiento. Desde el punto de vista pedagógico, viene ante todo que “el enseñante conoce los procesos del desarrollo del pensamiento de cada alumno en la medida que va procesando o asimilando los contenidos enseñados y establece procesos para potenciar este desarrollo” (Piaget, 1977, pág. 14).

En el proceso de aprendizaje, el estudiante que es el que aprende hay que tener claro, que mientras se aprende la lógica está presente con los criterios afirmativos tanto del docente como del dicente, ya que la lógica no es solamente deductiva, sino que es un elemento de probabilidades. Es decir que analíticamente podemos conocer, pero es el mundo que nos da la experiencia. La lógica no aumenta el conocimiento, puesto que su función es normativa, es decir le compete el estudio del pensamiento y del razonamiento en cuanto es válido o inválido, logrando así que la persona pueda razonar en cualquier instancia de la vida frente a diferentes situaciones de manera correcta.

Los estadios de desarrollo cognitivo

En sus estudios Piaget notó que existen periodos o estadios de desarrollo, en algunos prevalece la asimilación, en otros la acomodación. De este modo definió una secuencia de cuatro estadios "epistemológicos" (actualmente llamados: cognitivos) muy definidos en el humano.

a) Estadio sensorio-motor

Siguiendo a Piaget (1977) observamos que desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años. En tal estadio el niño usa sus sentidos (que están en pleno desarrollo) y las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Así, se prepara para luego poder pensar con imágenes y conceptos.

- Reacciones circulares primarias

Sucedan en los dos primeros meses de vida extrauterina. En ese momento el humano desarrolla reacciones circulares primarias, esto es: reitera acciones casuales que le han provocado placer. Un ejemplo típico es la succión de su propio dedo, reacción sustitutiva de la succión del pezón, -aunque el reflejo de succión del propio dedo ya existe en la vida intrauterina (Carretero, 1985, págs. 28-30).

- Reacciones circulares secundarias

Entre el cuarto mes y el año de vida, el infante orienta su comportamiento hacia el ambiente externo buscando aprender o mover objetos y ya observa los resultados de sus acciones para reproducir tal sonido y obtener nuevamente la gratificación que le provoca.

- Reacciones circulares terciarias

Ocurren entre los 12 y los 18 meses de vida. Consisten en el mismo proceso descrito anteriormente aunque con importantes variaciones. Por ejemplo: el infante toma un objeto y con este toca diversas superficies. Es en este momento que el infante comienza a tener noción de la permanencia de los objetos, antes de este momento, si el objeto no está directamente estimulando sus sentidos, para él, literalmente, el objeto "no existe".

Según Carretero (1985, pág. 29), tras los 18 meses el cerebro del niño está ya potencialmente capacitado para imaginar los efectos simples de las acciones que está realizando, o ya puede realizar una rudimentaria descripción de algunas acciones diferidas u objetos *no* presentes pero que ha percibido. Está también capacitado para efectuar secuencias de acciones tales como utilizar un objeto para abrir una puerta. Comienzan, además, los primeros juegos simbólicos del tipo juguemos a que...

b) Estadio preoperatorio

El estadio preoperatorio es el segundo de los cuatro estadios. Sigue al estadio sensorio motor y tiene lugar aproximadamente entre los 2 y los 7 años de edad.

Este estadio se caracteriza por la interiorización de las reacciones de la etapa anterior dando lugar a acciones mentales que aún no son categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad.

Son procesos característicos de esta etapa: el juego simbólico, la centración, la intuición, el animismo, el egocentrismo, la yuxtaposición y la reversibilidad (inhabilidad para la conservación de propiedades).

c) Estadio de las operaciones concretas

De 7 a 11 años de edad. Cuando se habla aquí de operaciones se hace referencia a las operaciones lógicas usadas para la resolución de problemas. El niño en esta fase o estadio ya no sólo usa el símbolo, es capaz de usar los símbolos de un modo lógico y, a través de la capacidad de conservar, llegar a generalizaciones atinadas.

Alrededor de los 6/7 años el niño adquiere la capacidad intelectual de conservar cantidades numéricas: longitudes y volúmenes líquidos. Aquí por 'conservación' se entiende la capacidad de comprender que la cantidad se mantiene igual aunque se varíe su forma. Antes, en el estadio pre operativo por ejemplo, el niño ha estado convencido de que la cantidad de un litro de agua contenido en una botella alta y larga es mayor que la del mismo litro de agua trasegado a una botella baja y ancha (aquí existe un contacto con la teoría de la Gestalt. En cambio, un niño que ha accedido al estadio de las operaciones concretas está intelectualmente capacitado para comprender que la cantidad es la misma (por ejemplo un litro de agua) en recipientes de muy diversas formas.

Alrededor de los 7/8 años el niño desarrolla la capacidad de conservar los materiales. Por ejemplo: tomando una bola de arcilla y manipulándola para hacer varias bolillas el niño ya es consciente de que reuniendo todas las bolillas la cantidad de arcilla será prácticamente la bola original. A la capacidad recién mencionada se le llama reversibilidad.

Alrededor de los 9/10 años el niño ha accedido al último paso en la noción de conservación: la conservación de superficies. Por ejemplo, puesto frente a cuadrados de papel se puede dar cuenta que reúnen la misma superficie aunque estén esos cuadrados amontonados o aunque estén dispersos.

En esta etapa como se decía anteriormente el niño requiere de alguna referencia para poder pensar lógicamente, todavía en ausencia del objeto no puede hacer relaciones, es necesaria la presencia del objeto. Por ejemplo:

El niño al hablarle de casa hace la relación con la casa en que vive o con la casa que está viendo en ese momento si se encuentra por la calle, pero posteriormente en las operaciones formales, el niño tendrá en su mente la idea de casa y podrá dibujar un modelo de casa y diferenciarlas de otras estructuras sin necesidad de tener la casa a la mano (Piaget, 1977, págs. 86,87).

d) Estadio de las operaciones formales

Desde los 12 en adelante (toda la vida adulta).

El sujeto que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas tiene dificultad en aplicar sus capacidades a situaciones abstractas. Si un adulto (sensato) le dice "no te burles de él porque es gordo... ¿qué dirías si te sucediera a ti?", la respuesta del sujeto en el estadio de sólo operaciones concretas sería: YO no soy gordo. Es desde los 12 años en adelante cuando el cerebro humano está potencialmente capacitado (desde la expresión de los genes, para formular pensamientos realmente abstractos, o un pensamiento de tipo hipotético deductivo (Carretero, 1985, págs. 31-35).

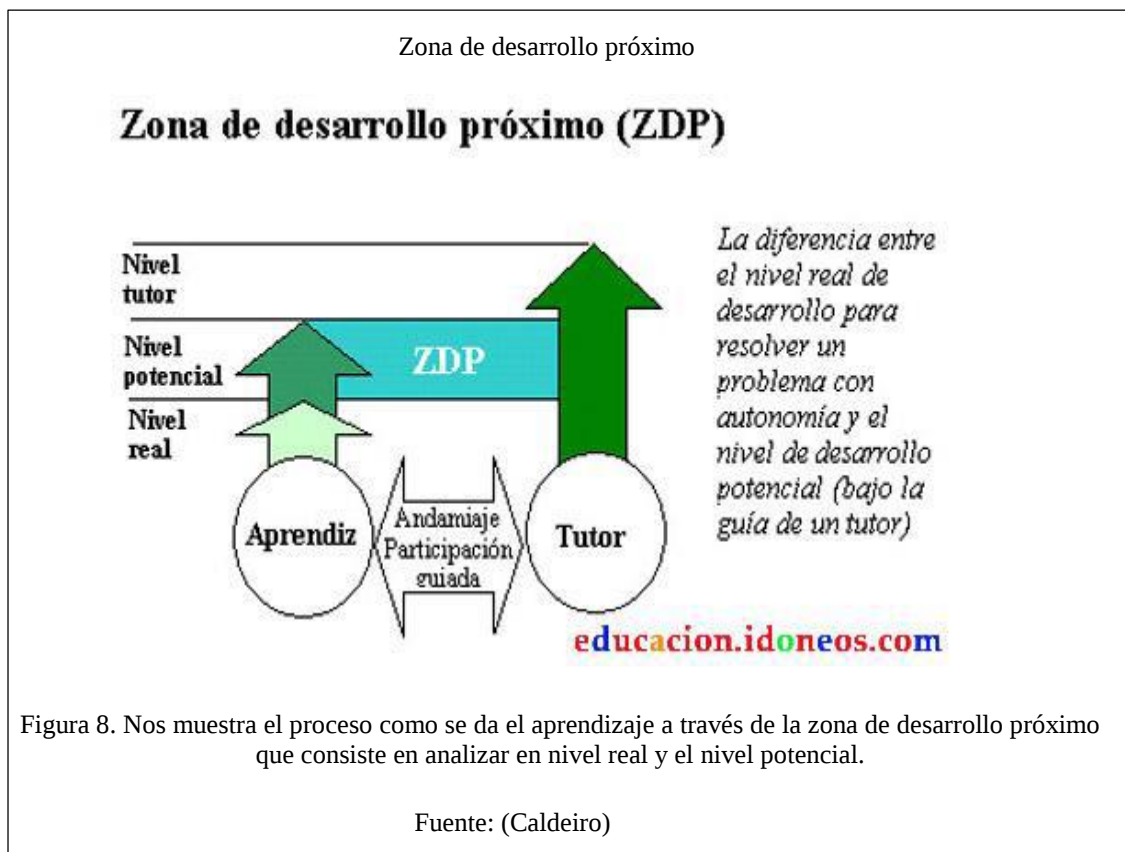
Se considera que en el desarrollo del pensamiento desde la psicología y pedagogía se da en base al pensamiento crítico y reflexivo, ya que si uno razona, luego reflexiona y a su vez está desarrollando su pensamiento

Los aspectos del pensamiento crítico, vistos desde la pedagogía y la psicología son indispensables para el desarrollo del pensamiento cognitivo, ya que el pensamiento crítico tiene lugar dentro de una secuencia de diversas etapas, comenzando por la mera percepción de un objeto o estímulo, para luego elevarse al nivel más alto en que el individuo es capaz de discernir si existe un problema y cuando se presenta este, opinar sobre él, evaluarlo y proyectar su solución, ya que el pensamiento crítico se interesa por el manejo y el procesamiento de la información que se recibe incentivarnos a construir nuestro propio conocimiento y a la comprensión profunda y significativa del contenido del aprendizaje y, lo que es aún más importante, la aplicación de esas facultades de procesamiento en las situaciones de la vida diaria (Ennis, 1991, pág. 9).

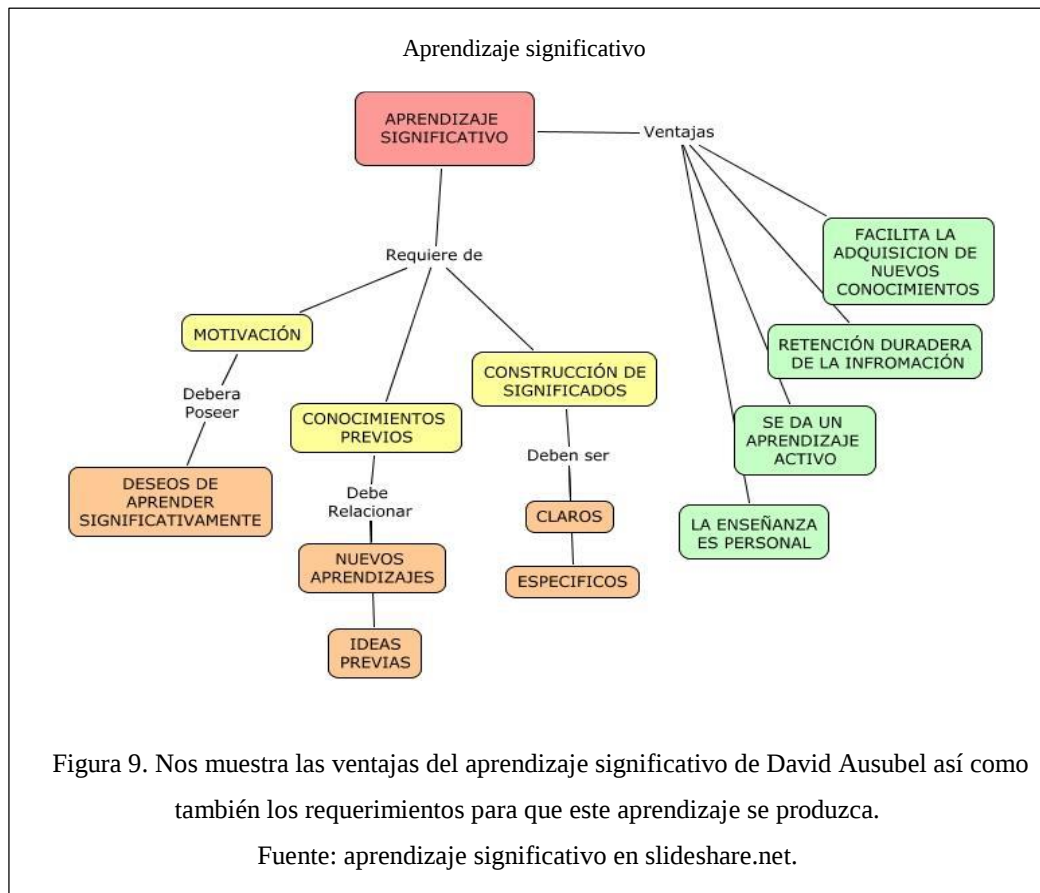
2.2.2. Lev Vigotsky y su teoría del aprendizaje sociocultural

A diferencia de Piaget, Vigotsky considera sumamente importante en el proceso de aprendizaje el medio en el que el individuo se desenvuelve, el entorno ayuda a las personas a aprender nuevas cosas en la medida en que interactúan. La interacción social se convierte en el motor que permite alcanzar un desarrollo apropiado mediante el lenguaje, es decir que la interacción ocupa un lugar central en la teoría de Vigotsky.

Vigotsky plantea en su teoría la zona de desarrollo proximal conocida también como ZDP, la cual se refiere a un nivel de desarrollo real en primera instancia para llegar a un nivel de desarrollo potencial.



2.2.3. David Ausubel y el aprendizaje significativo



En este enfoque propuesto por Ausubel podemos darnos cuenta de que todo parte de una motivación para adquirir un nuevo conocimiento que sea significativo, lo cual garantizará una mayor conservación en la memoria y fortalecerá el razonamiento. En este proceso de construcción del conocimiento no se parte de cero, sino de conocimientos previos que el estudiante posee y que pone a consideración en interacción con el medio para poder desarrollarlo.

Para poder darle un significado a una información es necesario que estos significados sean claros y específicos, que partan de lo concreto a lo abstracto.

Este modelo es sumamente importante porque permite una participación activa del estudiante con el docente con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos.

2.2.4. Jerome Bruner y el aprendizaje por descubrimiento

Aunque Bruner defiende el aprendizaje por descubrimiento sin embargo no descarta el aprendizaje memorístico y lo considera como necesario en algunas situaciones especialmente en donde se quiere fortalecer el razonamiento.

El aprendizaje debe ser descubierto activamente por el alumno más que pasivamente asimilado. Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por cuenta propia, a formular conjeturas y a exponer sus propios puntos de vista. Como se dijo, recomienda el fomento del pensamiento intuitivo. Entre las ventajas del aprendizaje por descubrimiento se encuentran:

- Enseña al alumno la manera de aprender los procedimientos.
- Produce en el alumno automotivación y fortalece su autoconcepto.
- Desarrolla su capacidad crítica al permitírsele hacer nuevas conjeturas.
- El alumno es responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Pero se señalan ciertas desventajas:

- Difícil de utilizar con grandes grupos o con alumnos con dificultades.
- Se necesita gran uso de material para desarrollar las actividades.
- Puede provocar situaciones de bloque en alumnos que no son capaces de encontrar soluciones nuevas.
- Requiere de mucho tiempo por parte del profesor.

2.2.5. Joseph Novak y los mapas conceptuales

La teoría de los mapas conceptuales fue elaborada por el Dr. Joseph Novak a partir de los aportes de David Ausubel sobre el aprendizaje significativo, el cual parte de los conocimientos que el sujeto tiene con la finalidad de irlos aumentando a través de experiencias significativas que logren una mayor retención en la memoria del sujeto. Según Novak, los conocimientos pueden ser adquiridos por descubrimiento o también de manera receptivo como sucede por lo general en el ámbito educativo. Muchas de las instituciones educativas se centran más bien en el aprendizaje memorístico sin dar un paso más, es decir en la comprensión de los significados de los conceptos que los estudiantes aprenden.

Al respecto nos damos cuenta que también toma el aprendizaje por descubrimiento para desarrollar su teoría precisamente porque en el aprendizaje por descubrimiento es

el mismo estudiante quien con la guía del docente va descubriendo nuevos conceptos o conocimientos.

El objetivo de esta teoría es ayudar al sujeto a no ser solamente receptivo, sino sujeto activo de su aprendizaje mediante la interacción en el proceso educativo.

Según Humberto Rodríguez, los mapas conceptuales son recursos idóneos para:

- Indagar los conocimientos previos de los alumnos y, en particular, las relaciones que establecen entre los conceptos.
- Evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Planificar los contenidos en forma de trama interrelacionada.
- Utilizarlos como mapa de carreteras para orientar la enseñanza y facilitar los aprendizajes.
- Utilizarlos como andamio para la comprensión de textos.

2.3. Relación entre la Psicología y la lógica

Lo hemos ya mencionado que ambas tienen como objeto de estudio, el pensamiento. Sin embargo es necesario dejar claro que la psicología se refiere a cómo se produce el pensamiento, por eso hemos hecho un breve estudio de la estructura cerebral y neuronal, mientras que la lógica se refiere a cómo se estructura el pensamiento, es decir como pensar correctamente utilizando los recursos de la razón.

Cuando nos referimos al pensamiento, siguiendo a Escobar (2003) observamos que existen cinco factores: el sujeto pensante, la actividad psíquica, el objeto o contenido, el lenguaje y la forma o estructura del pensamiento (pág. 37).

Para profundizar más acerca de la relación entre la Psicología y la lógica analizaremos cuatro de los cinco factores ya que el lenguaje se lo analizará en el tercer capítulo de manera más detenida.

a) El sujeto pensante

Sabemos que el único ser vivo que tiene la facultad de pensar es el ser humano, precisamente porque su corteza cerebral tuvo un mayor desarrollo que el de las otras especies.

Los modelos de comparación de la habituación y el aprendizaje perceptual proponen que la corteza cerebral brinda al cerebro la capacidad de almacenar memorias detalladas de eventos experimentados antes, en especial las que se vivieron de manera repetida. A menudo se considera a la corteza como la cúspide de la evolución, el

órgano que permitió el pensamiento y el desarrollo posterior de las sociedades y culturas humanas, es decir la corteza evolucionó por que las memorias detalladas de eventos recurrentes proporcionan una ventaja de supervivencia. En resumen la corteza no evolucionó para proporcionar al cerebro neuronas nuevas y mejores; más bien es probable que haya evolucionado para dar al cerebro la capacidad de reorganizar las interacciones entre las neuronas existentes.

El debate científico actual acerca de cómo y porqué evolucionó la corteza se enfoca en que partes de las estructuras existentes en los cerebros más primitivos se ampliaron o se dividieron en lo que hoy llamamos corteza (Gluck, 2009, pág. 289).

b) La actividad psíquica

Se refiere al proceso psicológico que acompaña la actividad del pensar. Dentro de esta definición entenderemos claramente cuál es la diferencia entre el pensar y el pensamiento.

“El pensar se refiere, precisamente a esta actividad psíquica y subjetiva mientras que el pensamiento alude al resultado de ese pensar o de esa actividad” (Escobar G. , 2008, pág. 35).

Al entender esta diferenciación llegamos a la conclusión de que la actividad psíquica precede al pensamiento como resultado. Es por eso que si se presenta alguna dificultad a nivel psíquico también repercutirá en la forma cómo piensa el sujeto.

Otra diferencia clara entre el pensar y el pensamiento, es que el primero es subjetivo, es decir que responde a cada mente individual mientras que el pensamiento busca una objetividad.

Finalmente podemos decir que a la lógica “no le interesa estudiar esos procesos internos que se van suscitando cuando pensamos; más bien su interés se centra en los pensamientos mismos, cuando estos ya están formados para abstraer de ellos su contenido y quedarse con su mera estructura o forma (Escobar G. , 2008, pág. 36).

c) El objeto o contenido

No es estudiado por la lógica sino por cada una de las ciencias que existen, simplemente sirven de contenido para realizar las actividades psíquicas o lógicas.

No puede haber un pensamiento sin haber un objeto del cual se hable.

d) La forma o estructura del pensamiento

Este factor del pensamiento si es estudiado por la lógica. La forma lógica se refiere a la estructura del pensamiento independiente del contenido al que se refieren.

Al analizar estos factores vemos que existe una multidisciplinariedad que permite tomar los aportes de cada una de las ciencias. Por esta razón la lógica está presente en todas las asignaturas no como fundamento sino como actividad de la razón que permita desarrollar un pensamiento crítico ante los diversos postulados.

Para entender de manera más concreta los cinco factores a los que nos referimos anteriormente presentaremos el siguiente cuadro:

Tabla 5 Los Factores del pensamiento

LOS FACTORES DEL PENSAMIENTO	
Nombre del factor	Ciencias que lo estudian
Sujeto pensante (factor antropológico)	Antropología
Actividad psíquica (factor psicológico)	Psicología y en general ciencias humanas.
Objeto o contenido (factor material)	Las diversas ciencias particulares: física, química, biología, historia, geografía, etc.
Lenguaje (factor lingüístico)	Gramática, lingüística, semántica, etc.
Forma o estructura del pensamiento	Lógica

Nota: Los factores del pensamiento se observan de manera detallada con sus respectivas ciencias que lo estudian, para evitar confusiones. A los finales todas las ciencias mencionadas estudian al pensamiento como objeto material, la diferencia está en el objeto formal de estudio.

Fuente: (Escobar G. , 2008, pág. 37)

2.4. Desarrollo del pensamiento lógico en edades primarias

Antes de los siete años el niño se guía principalmente por su intuición. La capacidad de efectuar facultades lógicas es prácticamente es inexistente. A pesar que las posibilidades operativas del pensamiento a partir de los tres años son muy superiores a las que caracterizan el estadio sensomotor del desarrollo, hay todavía muchos factores que deforman y limitan su campo de aplicación.

Es decir que el pensamiento infantil antes de los siete años es intuitivo y estático, lineal y egocéntrico básicamente, ajeno a la pluralidad de aspectos varios puntos de vista, transformaciones, proceso de pérdida o de conservación, etc.

A esta edad en el niño todo está supeditado al egocentrismo que persiste en el niño, por lo que las ideas y los procesos mentales continúan siendo muy subjetivos y aunque el lenguaje va perdiendo estos rasgos egocéntricos presiden en la actividad cognoscitiva y determinan un pensamiento que es básicamente unidimensional y estático.

El pensamiento unidimensional sólo tiene en cuenta un único aspecto de una cosa o situación, ignorando todas las demás. El pensamiento unidimensional por su estatismo es además un pensamiento de estados en sí, que no puede seguir los procesos de transformación

Continuando con el desarrollo de este subtema se puede complementar que a partir de los siete años el niño ya va desarrollando actividades cognoscitivas más complejas y paulatinamente mejor diferenciadas y su relación con el medio social aumenta también en la misma medida. Los contactos con los compañeros de escuela y adultos ajenos a la célula parental o familiar contribuyen a ampliar sus horizontes intelectuales y relacionales y a su vez le brindan nuevas oportunidades de crecimiento personal y social. A consecuencia de todo esto, su personalidad se enriquece continuamente con nuevos matices, adquiere más complejidad, y paso a paso le va convirtiendo en un individuo cada vez más diferenciado de los demás.

En resumen entre la edad de los siete y nueve años el niño ya va desarrollando paulatinamente actividades más complejas cada vez más y al mismo tiempo va enriqueciendo su personalidad con nuevos aspectos y matices, aunque muchas veces pareciera inexplicable, por sus formas de deducciones mentales si lo es.

En el desarrollo lógico desde la psicopedagogía la conciencia de sí mismo, a través de la interacción con el entorno el ser humano va asimilando las impresiones que le producen de lo que ve, lo que oye, y lo que siente, que son factores importantes para el desarrollo mental y cognoscitivo, ya que entre los diez y doce años está en trance de elaborar el sentido que tiene de sí mismo, es decir se está definiendo como un ser individual que tiene la capacidad de conocer, construir, razonar y opinar según vaya conociendo, a su vez al ser individual le permite reconocer que es un ser distinto de los demás y esto gracias a la capacidad de raciocinio y de distinción de Seres, por lo que se puede decir que tiene una capacidad lógica más acertada.

El desarrollo del pensamiento lógico en edades primarias se va dando desde el desarrollo del pensamiento crítico, ya que desde el inicio de la primera infancia se va

aprendiendo por medio de señales, reconocimiento de objetos y el lenguaje, de tal manera que al estar conociendo algo se va emitiendo un conocimiento en nuestra inteligencia, es por esto, de tal manera para que se dé un buen desarrollo del pensamiento lógico necesariamente valernos de aquello que caracteriza al pensamiento crítico (Priestley, 1996, pág. 33).

Es el talento para otorgar a sus opiniones y sucesos el valor que objetivamente se merecen, sin dejarse influenciar por los sentimientos o las emociones. Significa asumir una posición personal frente a las circunstancias, a partir de juicios valederos con información precisa (Eggen, 1999, págs. 10-13)

En las edades primarias se puede notar que el niño de tres años, según los cuatro estadios del desarrollo cognitivo infantil establecidos por Piaget y mencionados anteriormente, el niño permanece en la fase pre-conceptual cuya conclusión coincide aproximadamente con el fin de este cuarto año de su vida donde ya empieza a descubrir la relación entre las palabras y las cosas, personas o acciones que designan un significado propio para el conocimiento del niño.

En esta edad primaria el niño puede manejar el mundo mentalmente sin necesidad de que le estén enseñando o de tener una intervención física o directa, ya que los conceptos los va formulando a medida que va aprendiendo asimila el significado de los objetos, por lo que da a entender que ya hay un razonamiento primario y un desarrollo del pensamiento lógico mental desde lo que ya asimiló y conoció.

A medida que vaya acercándose a los cinco años irá manifestando con sus palabras y reacciones que su evolución gracias a la asimilación de todo lo aprendido demuestran seguridad en su proceso de aprendizaje. A menudo se suscitará en los adultos que lo observan el comentario de que ya aparece una persona mayor, muchas veces por su pronto proceso de aprendizaje, pero esta madurez manifestada a edad primaria es aparente y poco real en el fondo de sus conductas hay mucha inseguridad, ya que todavía es un ser muy dependientemente de la madre y no ha salido de la primera niñez (Eggen, 1999, pág. 14).

2.5. Elementos para que se produzca el desarrollo de pensamiento lógico

En este subtema se va a destacar cuáles son los elementos más importantes que se dan para producir el desarrollo lógico, o a su vez estimular las facultades cognitivas para el desarrollo del pensamiento lógico, haciendo conexión con lo anteriormente

investigado referente a como se desarrolla el pensamiento lógico y sus etapas, pero todo esto visto desde la pedagogía por último recalcar la importancia del desarrollo del pensamiento lógico en edades específica.

Entre los elementos más importantes para que se produzca el desarrollo de pensamiento lógico quiero hacer énfasis desde lo que dice Piaget, quien considera tres estadios fundamentales para el desarrollo cognitivo de pensamiento lógico” (Flavell, 1993, págs. 38-40).

a) El concepto de espacio

Referente al concepto de espacio es de vital importancia en el desarrollo del pensamiento, ya que mediante la adecuación del entorno con el tiempo el estudiante sabría ubicarse no sólo en su contexto, sino también en su mente, que es la que da y ordena la veracidad de lo que se adecua a una realidad mediante la adquisición del aprendizaje.

“El sistema espacial euclidiano, que constituye el fundamento de la métrica elemental se construye sobre la representación objetiva del espacio que se basa en la vivencia sensomotora espacial” (Flavell, 1993, págs. 41,42).

b) El concepto de número

La adquisición del concepto de número (Piaget, Russell, Baroody y Ginsburg, Gelman y Gallistel, Lawrence,...) precisan de la comprensión de relaciones de clasificación (semejanzas) y seriación (diferencias) con colecciones de objetos, a través de operaciones lógicas derivadas de la percepción del principio físico de invariación de la propiedad numérica de esas colecciones de objetos. Dicha adquisición es paulatina y se va consiguiendo en la medida en que el niño intelectualiza distintas y cohesionadas experiencias (Flavell, 1993, págs. 44,45)

c) Concreto – abstracto

En el desarrollo del pensamiento de cada ser humano lo concreto y lo abstracto forman parte de la misma estructura mental, es por ello que:

Lo concreto y lo abstracto no pueden separarse; son dos aspectos solidarios, dos caracteres inseparables del conocimiento que sin cesar pasan del uno al otro. “Lo concreto verdadero no se encuentra en lo sensible, en lo inmediato. Lo sensible es, en cierto sentido, la primera abstracción. Sensación y percepción separan uno de los aspectos del objeto; su relación con nosotros, el aspecto que nos importa y nos afecta

en ese instante”. Penetrar en lo real es alcanzar, por la inteligencia y la razón, conocimientos mediatos que son pensamientos, ideas. Penetrar en lo real es superar lo inmediato para alcanzar “un conjunto cada vez más vasto de relaciones, de detalles, de elementos, de particularidades aprehendidas en un todo”. “Este conjunto, ese todo, no puede por otra parte, coincidir con la totalidad de lo real, con el mundo. El acto de pensamiento aísla de la totalidad - por medio de una separación en capas real o “ideal” - eso que se llama justamente un objeto de pensamiento” (Lefebvre, 1977, págs. 363-365).

2.6. Importancia del desarrollo del pensamiento lógico en edades específicas

En este punto explicaré la importancia del desarrollo del pensamiento lógico en edades específicas, que tiene relación con el punto anteriormente tratado, ya que la importancia del mismo radica en los elementos anteriormente tratados.

El razonamiento lógico no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico está en la persona, he aquí una primera importancia, ya que cada sujeto construye el pensamiento lógico mediante la abstracción, pero no cualquier tipo de abstracción, sino una abstracción reflexiva. Esta abstracción reflexiva nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos, para posteriormente emitir juicios de algo asimilado

El conocimiento lógico lo construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación o relación directa con los objetos. Un ejemplo más utilizado es que el niño diferencia entre un objeto de textura suave de otro de textura áspera, pero específicamente este conocimiento se lo va logrando de manera más concreta en la edad de los ocho años en adelante

El conocimiento lógico, en el niño es él mismo quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos. Desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. Teniendo en cuenta que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia proviene de una acción.

2.7. Importancia de la maduración del pensamiento lógico

A los nueve y diez años de edad el niño permanece todavía en el estadio de las operaciones concretas. A partir de los once-doce años cuando sea capaz de operar con relaciones lógicas expresadas verbalmente, accederá al estadio de las operaciones formales, etapa final del desarrollo intelectual

En la actualidad el pensamiento infantil prosigue su evolución madurativa asimilando y perfeccionando las adquisiciones que en los últimos tiempos han empezado a distanciarlo de la fase pre-lógica y alcanzando nuevas potencialidades que en los años de la adolescencia consolidarán la capacidad de razonamiento lógico-científico, que caracteriza intelectualmente a los adultos.

Cuando analizamos la infancia podemos darnos cuenta que lo que Piaget quiere dar a conocer, es que en el estadio de las operaciones concretas del desarrollo cognitivo, en el que el niño permanece todavía a los nueve y diez años de edad, están aflorando nuevas capacidades para el razonamiento lógico, que ya permiten en procesos muy sencillos, resolver operaciones abstractas y que se nota concretamente en la edad de doce a quince años de edad, dichas operaciones abstractas son anunciadas o dadas mediante hipótesis o datos verbales.

Otra importancia del pensamiento lógico es que ayuda a ejercitación de la memoria que facilita un aprendizaje, ya que a la memoria se la define como la capacidad del individuo para almacenar información y recobrarla posteriormente en condiciones de utilizarla.

La memoria es una facultad que el niño va desarrollando con la edad, en particular durante el período de las operaciones concretas.

Los psicólogos han estudiado distintos aspectos de la memoria, pero han conseguido todavía hallar explicación a todos ellos, en algunos puntos concretos, ya que las coincidencias son prácticamente absolutas. No sin fundamento se presume por ejemplo, que los niños de mayor edad entre los nueve y diez años han descubierto la utilidad de distintas técnicas o estrategias nemotécnicas para almacenar la información y afianzar el recuerdo. En la vida del hombre la lógica es de gran importancia, ya que es un instrumento necesario para que obtenga un conocimiento que pueda ser califica-

do de válido. Todos tenemos noción del significado de lógica, aun cuando muchos nunca han tomado un curso sobre la misma, a pesar de ello encontramos frecuentemente que las personas, específicamente los adolescentes expresan comentarios como «yo no creo eso porque no es lógico», «estas indicaciones carecen de lógica», «el argumento de la novela que leí no es muy lógico»; dichas expresiones se apegan al concepto de lógica expuesto por Salvador Chávez Prado, quien la considera como «toda persona, situación, actitud, conducta, que presente orden, coherencia, congruencia y sistematicidad». Dicha concepción coloquial que la mayoría tiene difiere de lo que en realidad se encarga de estudiar específicamente la lógica desde sus procesos mentales y evolutivos según la edad y la estimulación propia de la inteligencia, que se da específicamente al resolver operaciones abstractas.

Así pues, el estudio de la lógica nos permite obtener un plano mental, mismo que si se sigue al construir nuestros pensamientos, se obtiene en mayor medida la validez de los mismos, o dicho en palabras de Francisco Montes de Oca, la lógica «es el arte de pensar bien». La lógica, tiene como objeto de estudio el pensamiento y su desarrollo de ahí que recalco otra importancia, ya que la lógica es la «ciencia de las ciencias», pero creemos que va más allá, puesto que no sólo las ciencias se componen de pensamiento, sino que todo lo que produce el intelecto humano es susceptible de ser objeto de estudio de la lógica (Hernández, 2006, pág. 13).

Podemos concluir que independientemente de la variedad de doctrinas que han surgido en torno a la lógica, ésta es importante porque nos auxilia en nuestra vida a poner orden en los pensamientos, a expresar con claridad los mismos, a realizar interpretaciones o deducciones correctas, a descubrir sofismas y prejuicios, así como a asumir actitudes críticas y esto se lo va logrando en edades específicas o propiamente dichas entre doce y quince años ,mediante o a través de la estimulación del pensamiento ante determinadas situaciones (Hernández, 2006, pág. 13).

Además de lo anterior, la lógica nos permite en el campo de la investigación científica, suministrar el empleo correcto de los esquemas válidos de inferencia, a proporcionar legalidad a los procedimientos deductivo, inductivo y analógico, a establecer las bases para toda operación racional, y finalmente, a realizar de manera coherente, consistente y sistemáticamente todo el proceso de investigación (Hernández, 2006, pág. 15).

CAPÍTULO 3

EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA COTIDIANIDAD

Muchas veces los estudiantes preguntan para qué me va a servir la lógica en la vida, y es una pregunta bastante centrada en la utilidad del estudio en miras al futuro. Pues la lógica brinda muchos recursos que en la vida cotidiana son muy comunes, aunque las personas difícilmente se dan cuenta que están aplicando algún proceso lógico. Normalmente en el estudio de otras asignaturas se utilizan las operaciones intelectuales básicas que ayudan al desarrollo del pensamiento porque le permiten alcanzar un pensamiento crítico con la finalidad de no quedarse solamente con lo recibido en clases sino que por medio de estas herramientas logrará dar un paso más.

Según Gustavo Escobar en su libro *Lógica nociones y aplicaciones* afirma que:

Debemos creer sólo con base en las evidencias, actuar sólo por buenas razones y exigir que nuestros sentimientos y actitudes se hallen en armonía con nuestras convicciones más profundamente arraigadas y nuestro sentido de nosotros mismos. En general debemos dejar que nuestras creencias sean guiadas por la evaluación cuidadosa de argumentos y evidencia. Si una acción propuesta pudiera tener consecuencias serias, deberíamos contar con buenas razones para llevarla a cabo. Es aquí donde las habilidades lógicas pueden protegernos de que influyan indebidamente los comerciales de los medios de comunicación, las noticias tendenciosas y las promesas de los políticos (Escobar G. , 2008, pág. 31).

3.1. Utilidad e importancia de la lógica en la vida cotidiana

En el primer capítulo hicimos un esfuerzo para definir a la lógica como la ciencia que tiene como objeto de estudio el pensamiento pero exactamente en cuanto a su estructura.

Ahora vemos necesario presentar cuál es la utilidad e importancia de la lógica en la vida cotidiana con la finalidad de que no resulta algo externo al ser humano, sino que responda a su manera de como presentarse ante el mundo con todas sus situaciones de una manera racional y pensante.

¿Quién podría decir que no necesita pensar? Si en todas las actividades que las personas realizan se observa claramente que se necesita emplear esta actividad mental que nos diferencia del resto de los seres vivos. En una etapa de la historia se habla del

pensamiento débil después de haber vivido una etapa en la que primaba la razón. Sin embargo muchas veces se puede observar que muchas personas se dejan llevar más por la emotividad que por la razón bien conducida, lo cual lleva a tomar decisiones que muchas veces perjudican a la propia persona o a otras personas.

En todas las decisiones que el ser humano tome debe antes hacer un proceso de reflexión que le permita buscar los pros y los contras de una situación con la finalidad de buscar las opciones más adecuadas.

Según Escobar (2008), Barlett definió al pensamiento cotidiano como aquel tipo de pensamiento que entra en acción en las muchísimas situaciones “problemáticas” de la vida de cada día en la cual la persona sin hacer algún esfuerzo para ser lógico o científico y teniendo la laguna de la información a su disposición entiende igualmente, toma posición para llegar a una solución (pág. 32).

Ante la definición antes dada queda claro que el pensamiento cotidiano no usa siempre los recursos racionales como cuando nos referimos al pensamiento lógico. Por esta razón la lógica debe ayudar a fortalecer el pensamiento puesto que ella se ocupa no solo del pensar por pensar, sino del pensar lo que es verdadero.

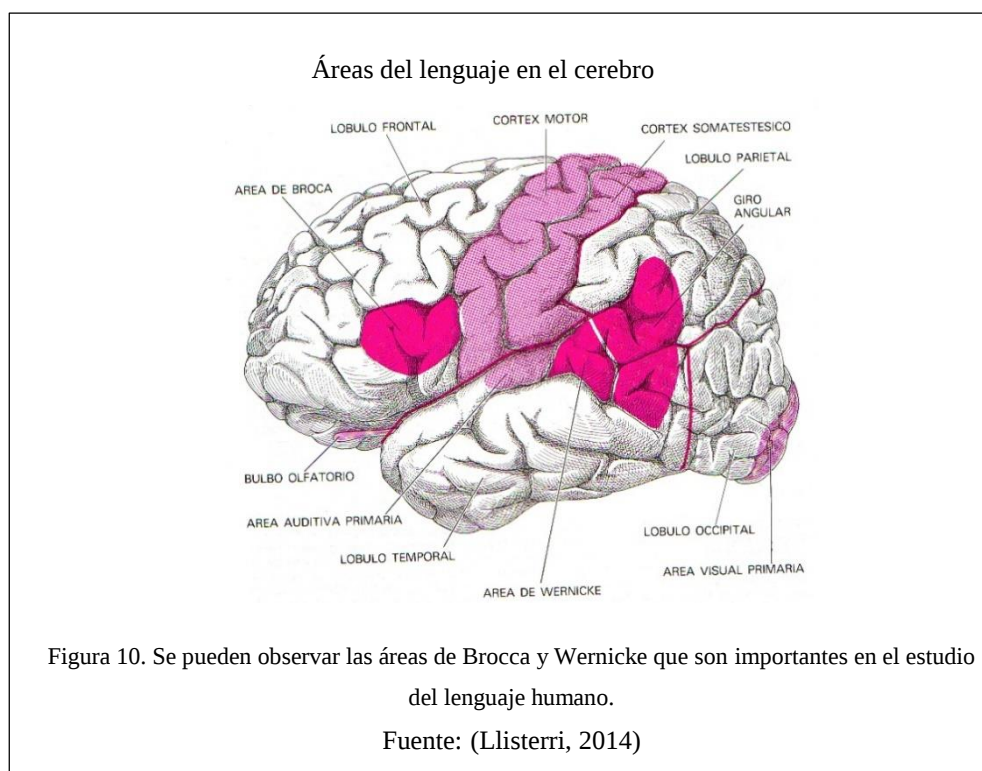
3.2. El lenguaje, la lógica y el pensamiento

Sería contradictorio hablar del pensamiento sin dedicarle un estudio aunque sea breve al lenguaje, dado que el lenguaje es la expresión del pensamiento y lo precede.

A diario utilizamos el lenguaje para comunicarnos con las demás personas, para compartir nuestras ideas y pensamientos, pero este proceso del lenguaje responde a unas funciones que tienen su origen en el cerebro.

No nos quedaremos solamente con esta definición, sino que estudiaremos al lenguaje desde su origen biológico, es decir de su asentamiento en el cerebro.

Así tenemos que el lenguaje lo encontramos en las siguientes área como lo explica la imagen.



A continuación haremos una sistematización de las características de algunos de los elementos o áreas que aparecen en la imagen y que influyen en el lenguaje.

Tabla 6 Áreas del lenguaje y sus características

ELEMENTOS O ÁREAS	CARACTERÍSTICAS
Area de Brocca (Paul Brocca neurólogo francés en 1861)	Se ubica en una región próxima a la corteza motora responsable de los movimientos de la boca y la cara.
Area de Wernicke (Carl Wernicke neurólogo alemán)	Permiten la Comprensión del Lenguaje (Giro Marginal) y El Procesamiento del lenguaje escrito (Giro Angular)

Nota: Las áreas de Brocca y Wernicke desempeñan un papel fundamental en la adquisición y desarrollo del lenguaje, para ello es necesario estudiar sus características.

Fuente: Elaborado por Marcelo Tigrero

3.3. Relaciones entre el cerebro y el lenguaje

Dos propuestas: una es que el cerebro se acomoda al lenguaje, en el sentido de un órgano que se adecúa a un recurso universal, una llamada gramática universal, prácticamente relacionada con los autores de la perspectiva modular. El lenguaje se canaliza a través de la estructura lingüística. La otra en cambio es de la relación del acomodamiento del lenguaje al cerebro (Nick Chater, 2009, págs. 1-27).

A este punto podemos decir que previamente debemos tener el órgano que produce el lenguaje, es decir el cerebro.

Al referirnos a la acomodación del lenguaje al cerebro podemos decir que

Es un elemento menos genético, pero a la vez necesario para la comprensión y explicación del fenómeno lingüístico. En fin los registros del cerebro no son solo cerebrales sino una clave distinta de comprensión posee, para el cual es una estructura sintética. El cerebro tiene su soporte genético, como el lenguaje tiene una dimensión clara suya. Se fusionan para funcionar. Todo se concentra en el mismo sujeto humano. Ante esta realidad podemos percatarnos que las fuentes de información vienen desde el ambiente que es observable en la medida en que el ser humano interactúa con el mundo y la otra por medio del lenguaje. El resultado de la fusión busca no perturbar el proceso de aprendizaje (Nick Chater, 2009, págs. 1-27).

Según Gentner (1978) En realidad parece, desde la observación que se aprende primero los nombres antes que los verbos. Los nombres son más referenciales y menos relacionales, por lo mismo son más perceptibles; en cambio los verbos son más relacionales, entonces son menos perceptuales.

Es por eso que en la lógica primeramente nos referimos a nombres o conceptos, que pueden estar aislados pero que adquieren una estructura lógica al ser redactados como una proposición o juicio en el cual juega un papel fundamental la cópula o verbo, precisamente porque este elemento es más relacional.

Si nos detenemos a hacer una comparación entre el ser humano y los primates consideraríamos según Meguerditchian, evoluciona el lenguaje gestual que favorece para hablar y posteriormente el lenguaje vocal que se favorece a la escucha, y se sectoriza en los primates cerebralmente en el área de Broca para la dimensión gestual, que es para la producción del lenguaje, y la de la vocalización se concentra más en el

área de Wernicke encargada del entendimiento y de la percepción del habla (Balter, 2010, pág. 971).

Debemos tener claro que:

El lenguaje no es específicamente humano; las demás especies tienen sus formas de comunicación desde los insectos hasta los chimpancés. Entonces hay lenguajes. Ahora bien estos lenguajes, en términos de especies, los ponemos en evolución, es decir que entre el lenguaje entre el de las abejas y el de los chimpancés es distinto, pero también cualitativamente debe ser superior el segundo, pero el segundo necesita igualmente del primero. Por lo tanto los problemas del lenguaje y evolución son tres:

- El problema del lenguaje compartido vs único, éste último puesto para el humano que tiene cualitativamente mayor complejidad, sobretodo porque tiene el poder de recursión-computacional que le permite una sintáctica. El lenguaje humano comporta discontinuidad respecto de los otros.
- El problema gradual vs saltacional El lenguaje humano no se explica sin los precedentes, por lo que los necesita, de modo que el lenguaje es gradual. En este sentido parece contradictorio con el criterio anterior, porque aparece como continuación.
- El problema gradual vs exaptacional. Si el lenguaje humano es en continuidad con las otras especies o si llega un instante de ruptura por fenómenos exaptacionales, lejos de las funciones adaptativas previas. Si es más apto entonces es más adaptable.

Estos problemas sobretodo están referenciados con los niveles estructurantes del lenguaje que en los términos de este artículo son: el lenguaje en sentido amplio y en sentido restringido, los cuales entran en interrelación, sobretodo del segundo construyendo el segundo. El lenguaje en sentido restringido está estructurado en términos del núcleo computacional gramatical, por tanto abre a la recursión, por ejemplo el canon de color, del furioso, del dormir, del sexo... en términos del más y menos (recursible), es decir del aspecto interior profundo humano, el nivel estimativo que cualifica el nivel sensorio-motor y conceptual-intencional. El lenguaje en sentido amplio, en cambio combina el nivel interior con los dichos sensorio-motores y conceptual-intencional (Balter, 2010, pág. 1570).

Finalmente quisiéramos terminar esta referencia al lenguaje haciendo una diferenciación entre el lenguaje humano y el animal. Asimilando que el lenguaje abstracto es típicamente humano.

Las características del lenguaje en los animales son:

- Es contextual: comida, amenaza;
- No se plantea contextos diferentes,
- Se refiere a objetos y eventos experienciales en el presente, no crean nuevos sonidos,
- El llamar está determinado por el objeto y el inmediato objeto,
- Ausencia de intencionalidad en el llamado, sin hacer teoría de la mente
- Por tanto es un lenguaje contextual del aquí y ahora (Balter, 2010, pág. 1576).

Las características del lenguaje humano son:

- Capacidad de imitar a amplio radio y la facilidad para el aprendizaje,
- No es referencial como comida, sexo, los cuales son funcionales, sino que cada palabra está asociada a un concepto que tiene internamente, no al aquí y ahora.
- La palabra no tiene la relación palabra –cosa, sino que la cosa está en términos independientes mentales.
- Entonces el lenguaje es simbólico, por tanto solo análogo al animal (Balter, 2010, pág. 1576).

3.4. Las operaciones intelectuales básicas y su incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico

Al hablar del desarrollo del pensamiento lógico pensamos en cuáles son las operaciones intelectuales que influyen para que éste se produzca. Es verdad que existen muchas operaciones intelectuales, nosotros nos centraremos en el estudio de algunas analizando cuál es relación con la vida cotidiana, es decir de qué manera se hace visible mediante la experiencia.

a) Observación

“La observación directa consiste en la inspección y estudio por medio de los sentidos de las características del hecho o fenómeno por investigar. Mediante esta modalidad se logra la captación de la realidad natural, económica y social. Por lo tanto, la

observación puede dirigirse a la vegetación, al relieve, a las industrias, a las costumbres, a los usos sociales, a los modos de vida, etc.” (Gutierrez, 1999, pág. 39). Puede haber una observación que implica una participación vivencial, es decir que el observador forma parte de la realidad observada y otra en la que el observador actúa de manera independiente del hecho o la realidad observada.

En la cotidianidad se puede observar que existen personas que emiten juicios solamente dejándose guiar por sus criterios sin una previa observación. La observación permite dar una mayor fundamentación a los argumentos que se plantearán sobre una situación determinada, precisamente porque parte de un hecho y no solo de una idea. Vale recalcar que no todos los que miran o ven son personas que observan, pues la observación no es producto de un simple reflejo o estímulo que produce el órgano de la visión, sino que implica una habilidad intelectual que implica detención en los detalles tal y como se presentan. A este punto es necesario recalcar los aportes que hace Edmund Husserl en su fenomenología cuando analiza el término fenómeno.

Husserl define al fenómeno como “lo que aparece en cuanto aparece”, es decir que nosotros en la observación no podemos añadir situaciones emocionales o interpretaciones inmediatas desde nuestro punto de vista, porque en ese momento perdemos de vista la finalidad de la observación.

b) Relación

El término relación podría tener muchos significados en la medida en que se lo adapte a los diferentes ámbitos socioculturales. En este caso nos referiremos a la relación desde el punto de vista de las matemáticas la cual se define como “una relación entre dos conjuntos, de modo que a cada miembro del primer conjunto (llamado dominio) le correspondan uno o más miembros del segundo (llamado rango)” (Goodman, 1996, pág. 126).

Quisiéramos explicar la relación a través del ejemplo de las matemáticas. Sabemos que los números no son entes observables sino que responden a un campo de lo abstracto, pero entonces cómo podemos entender los números si no los vemos. Aquí juega un papel fundamental la relación, porque es verdad que entender el concepto del “1” o de cualquier otro número puede ser complejo, sin embargo se vuelve más comprensible cuando lo relacionamos con cosas ya existentes que me permiten entender en este caso la esencia del número. Por ejemplo en lugar de decir 1, digo una

manzana, un carro, un perro, en este caso he relacionado lo real, físico, palpable con lo abstracto, intangible y metafísico.

c) Clasificación

“Es un proceso mental en el que imaginamos que hemos reunido en un grupo ciertas cosas. A este grupo se llama una clase” (Carroll, 1972, pág. 21).

Lewis Carroll en la obra colocar el nombre... plantea que el proceso de clasificación puede llevarse a cabo de tres modos diferentes:

- Podemos imaginar que hemos reunido todas las cosas. La clase así formada (es decir, la clase “cosas”) contiene el universo entero.
- Podemos pensar en la clase “cosas” e imaginar que hemos espigado en ella todas las cosas que poseen un determinado atributo no poseído por la clase entera. Decimos que este atributo es peculiar de la clase así formada. En este caso, a la clase “cosas” se le llama un “género” con respecto a la clase que hemos construido: a esta clase se le llama una “especie” de la clase “cosas”: y al atributo peculiar se le llama su “diferencia”.
- Podemos pensar en una determinado clase-que no sea la clase “cosas”- e imaginar que hemos entresacado de ella todos aquellos miembros suyos que poseen un cierto atributo no poseído por la clase entera. De este atributo se dice que es “peculiar” a la clase inferior así formada. En este caso, la clase en la que se ha pensado se llama un “genero” respecto a la clase inferior extraída de ella: la clase inferior se llama una “especie” de la superior: y su atributo peculiar se llama su “diferencia”.

Una clase que contenga un solo miembro se llama un “individuo”.

Una clase que contenga dos o más miembros se considera a veces como una sola cosa (Carroll, 1972, págs. 32,33).

En la vida cotidiana esta operación nos ayuda porque en casi todos los momentos de la vida se aplica la clasificación, por ejemplo la clasificación de las ciencias, la clasificación de las frutas, etc., con lo cual podemos ayudar a nuestro o cerebro a tener las ideas más organizadas acerca de una definición o concepto, que tiene en sí muchas particularidades que a él se refieren.

d) Síntesis

A diferencia del análisis, la síntesis busca unir todas las partes ya analizadas y conformar un todo bien estructurado. La síntesis debe constituirse en un todo orgánico, bien estructurado, es decir que no consiste solamente en unir partes sin los respectivos conectivos, la síntesis debe tener una secuencia lógica.

¿De qué manera nos ayuda la síntesis? Es muy fácil tomar un texto y hacer un resumen, es decir repetir lo que ya está escrito pero de manera más breve. Al contrario cuando se nos pide hacer una síntesis juega mucho la capacidad que tenemos para tener una visión global de todo lo que se ha leído, uniendo las ideas de manera lógica, secuencial y aumentando el contenido con reflexiones personales.

e) Análisis.

Consiste en separar por partes un todo para entenderlo de mejor manera profundizando en todos los aspectos que le caracterizan a dicha parte.

El análisis es una operación lógica que complementa a la observación. Muchas veces a las personas les cuesta realizar un análisis sobre algo que ha leído, observado o vivido, porque no hacen el esfuerzo de separar el todo en partes para descubrir cuáles son las aportaciones que hacen cada una de estas partes, con la finalidad de tener una visión global acerca de un tema.

Hoy en día si nos hacemos un chequeo médico y exámenes de laboratorio, no es suficiente que me muestren lo que han observado, sino que lo que más interesa es el análisis de los resultados obtenidos en la observación.

f) Método analítico-sintético

Según Rómulo Sanmartín (2011) en su escrito para las clases de epistemología, considera que Kant plantea las siguientes características de cada uno de los métodos que son utilizados en la ciencia. Al respecto tenemos:

Entiende por método analítico:

- El que lleva de lo compuesto (indeterminado, confuso) a lo simple (claro y distinto).
- Lo que lleva de lo condicionado a las condiciones (análogo al método regresivo).

- Aquel en el que no hay introducción de nuevos individuos (análogo al método no constructivo).

Entiende por método sintético:

- El que parte de lo simple, por agregación y por poner junto: compone, va a lo compuesto.
- El progresivo-deductivo.
- Aquel en el que se introducen, agregan nuevos individuos: método constructivo.

En el proceso del desarrollo del pensamiento en la vida cotidiana vemos que en los centros educativos se plantea la utilización de estos métodos en relación con las asignaturas, lo conveniente sería buscar formas que permitan adaptarlos en la solución de conflictos de la vida, no solamente a nivel intelectual sino que aterriza en opciones claras.

Al aplicar este método los estudiantes o las personas amplían su conocimiento al desglosar un todo en partes para posteriormente tener una visión clara y global de una realidad concreta o abstracta.

3.5. Operaciones lógicas sobre conceptos

Además de las operaciones básicas antes mencionadas, podemos considerar que las operaciones lógicas sobre conceptos son sustancialmente tres: Conceptos, división y argumentación. Las primeras dos sirven para manifestar y aclarar el contenido del concepto, la tercera sirve para asegurar la verdad de un juicio a través de la demostración y la refutación.

a) Conceptos

“El concepto es el elemento lógico que representa al objeto en el plano del pensamiento mediante referencias mentales a sus notas esenciales” (Gutierrez, 1995, pág. 38).

En pocas palabras el concepto hace referencia a la idea que tenemos de un objeto, es decir que nosotros tenemos por ejemplo en nuestra mente la idea o el concepto de mesa, lo hacemos presente cuando en la realidad material observamos la mesa. Es importante comprender que un concepto está claro cuando no tiene motivos de dudas, al respecto sabemos que se puede decir “table, tavolo o mesa” en inglés, italiano y español y significa lo mismo.

Todo el tiempo al estar hablando utilizamos una serie de conceptos que hemos ido adquiriendo a lo largo de los años pero que se van calando en nuestras mentes. Sabemos que en las primeras edades para formar la idea del concepto en los niños se parte como habla Piaget de operaciones concretas en donde los niños necesitan de las imágenes para formular un concepto de ese objeto mostrado, luego podemos pasar a las operaciones formales en el que no se requiere ya la imagen sino un proceso mental que permite definir un objeto mental.

Las matemáticas, la lógica no son realidades palpables; son abstractas por lo tanto requieren que la persona se vaya familiarizando con algunos términos que le ayudarán a comprender mejor lo no palpable ni observable.

El proceso para que se produzca un concepto en el mayor de los casos responde a la siguiente lógica.



b) División

“La división es una operación lógica por medio de la cual la extensión del concepto divisible se distribuye en ciertas clases desde el punto de vista de un determinado fundamento de división” (Gutierrez, 1999, pág. 52).

Se podría comprender a la división utilizando como ejemplo la imagen de un árbol entendido en este caso como el concepto general, del cual se derivan unas ramas que vendrían a ser en este caso las divisiones de ese concepto.

En la vida cotidiana constantemente estamos haciendo divisiones, al hablar por ejemplo de las clases de un vegetal o de una fruta, lo cual nos lleva a pensar que un concepto puede englobar a todo un conjunto de particularidades.

c) Argumentación

El tema de la argumentación está presente a lo largo de todo el proceso del estudio de la lógica, precisamente porque ella lo que busca es que las personas mediante el razonamiento puedan alcanzar un grado de argumentación que observe los pros y los contras de una situación. La argumentación es un ejercicio netamente racional, y no se mueve mucho por los sentimientos, porque de lo contrario perdería su esencia como operación intelectual y racional. Así tenemos que “Argumentar es, entre otras cosas, una manera de dar cuenta y razón de algo ante alguien en un marco discursivo- dar

razón no es lo mismo que tenerla; no argumenta el que zanja la discusión con un terminante: Yo tengo mis razones” (Muñoz, 2000, pág. 64).

Tal como lo muestra la definición anterior, en la vida cotidiana estamos en constante conversación ya sea en la familia, escuela, colegio o universidad y en otros ambientes sociales, en los cuales compartimos nuestras informaciones, ante ello es necesario tomar conciencia que argumentar una idea no implica tener la razón, para ello es necesario escuchar el criterio de los demás quienes también tienen sus argumentaciones al respecto del tema que están tratando.

Sin argumentos las personas nos volvemos repetidores de cosas escuchadas, sin argumentos sólidos se toman decisiones equivocadas. Es necesario que las instituciones educativas enseñen a los estudiantes a pensar, elaborando argumentos que partan de una realidad concreta ya sea, observada o analizada.

3.6. La memoria en el desarrollo del pensamiento lógico

“Es habitual distinguir entre la memoria (mnéme) y la reminiscencia (anamnesis), considerándose la primera como la simple capacidad de conservar del pasado, y la segunda-el recuerdo-como la llamada voluntaria efectiva” (Muñoz, 2000, pág. 389).

Vemos claramente que la memoria se dirige en el tiempo pero solo considerando una dimensión, el pasado. Para esto la memoria necesita seguir tres pasos fundamentales para alcanzar su perfeccionamiento.



Según Muñoz (2000), muchas veces escuchamos casos en que las personas han perdido la memoria, eso quiere decir que no es capaz de recordar ningún acerca de su persona y del ambiente que le rodea, con la cual queda claro entonces como lo mencionaba anteriormente en los tres pasos para el perfeccionamiento de la memoria, que estas cualidades raramente existen. “En algunas ocasiones se ven a personas que hacen un esfuerzo enorme por recordar lo que antes ha tenido en mente, sin embargo al resultar esto una actividad muy fatigoso se prefiere distraer el pensamiento con la finalidad de que se pueda ir haciendo conexiones que me permiten acercarme al dato que quería encontrar” (Blakemore & Frith, 2007, pág. 227).

Kant considera que el memorar² puede ser mecánico, ingenioso o juicioso.

El memorar mecánico hace alusión a la repetición literal y frecuente en la cual no existe un aumento del conocimiento ni una profundización del tema. Por ejemplo, si un docente de Estudios Sociales tiene como metodología el dictado, los alumnos se limitarán a ir tomando apuntes, es decir, que el conocimiento de este tipo se da solamente por reproducción; repetición de palabras sin aumentar nada. Cuando llega el momento de dar los exámenes, el profesor pide que contesten exactamente como se explicó en la clase. En este sentido no habrá un pensamiento crítico en los estudiantes quienes solo se dedicarán a ser meros repetidores con una actitud pasiva y no como una mentalidad de investigador. Sin embargo, vale recalcar que la repetición puede ayudar en la adquisición de conocimientos en la medida que se los profundice, porque de lo contrario simplemente se está fomentando la reproducción de conocimientos. Por otro lado la repetición puede ser negativa porque si lo que se recibe en clases como contenidos se les varía el orden entonces pueden ser una complicación para los estudiantes quienes requerirán más tiempo para poder recordar. Es claro con esto que sin memoria es difícil hacer razonamientos.

Existe otro tipo de memorar, pero que no se queda solamente en lo mecánico, sino que da un paso más, este se denomina memorar ingenioso. “El memorar ingenioso es un método para grabar en la memoria ciertas representaciones asociándolas con otras que en sí (para el entendimiento) no tienen ningún parentesco con aquellas, por ejemplo, los sonidos de una lengua con imágenes totalmente heterogéneas que deberán corresponderles” (Kant, 2004, pág. 97).

Este tipo de memorar ingenioso hace asociaciones de un conocimiento con otros, con la finalidad de que al hacer relaciones se pueda recordar más fácilmente. Sin embargo en este tipo de memorar se puede correr el riesgo de que lo fijado en la memoria no pueda recordarse porque las asociaciones que se hacen de un conocimiento con otro no son del todo lógicas, lo cual parecería que son dos conocimientos distintos aunque al asociarlos parecieran uno solo. Por ejemplo, si asociamos el nombre de una cosa con el nombre de una persona, Alba (vestimenta del sacerdote) con Alba (nombre de una señora), resultaría más fácil que al pensar en una-ya sea la cosa o la persona- pueda inmediatamente recordar a la otra.

² Palabra alemana que se refiere a memoria como el acto de fijar algo en la mente.

Finalmente tenemos el memorar juicioso que “no consiste en otra cosa que en una tabla de división de un sistema en el pensamiento” (Kant, 2004, pág. 93). Siguiendo el criterio este tipo de memorar es más conveniente para el proceso educativo que realizan los estudiantes, ya que le serviría como un método adecuado de estudio en el que se podrá observar claramente la creatividad y la imaginación de los estudiantes. Consideramos necesario que cuando se vaya a rendir una prueba es mucho mejor si no es un texto donde encontramos solamente letras, sino más bien que se vaya alternando con diagramas, cuadros que permitan una mayor sintetización de los contenidos, ya que de esta manera evitaremos la traumante actividad de memorizar palabra por palabra, punto por punto.

Quisiera explicar este tipo de memorar mediante el siguiente esquema que se utiliza mucho para elaborar un mentefacto conceptual. Si tomamos en consideración un barrio llamado Bastión Popular tendría que buscar todo lo que se refiere a ese sector para llegar a una idea más general del mismo. Estos serían los datos que nos servirían para estructurar nuestro mentefacto conceptual.

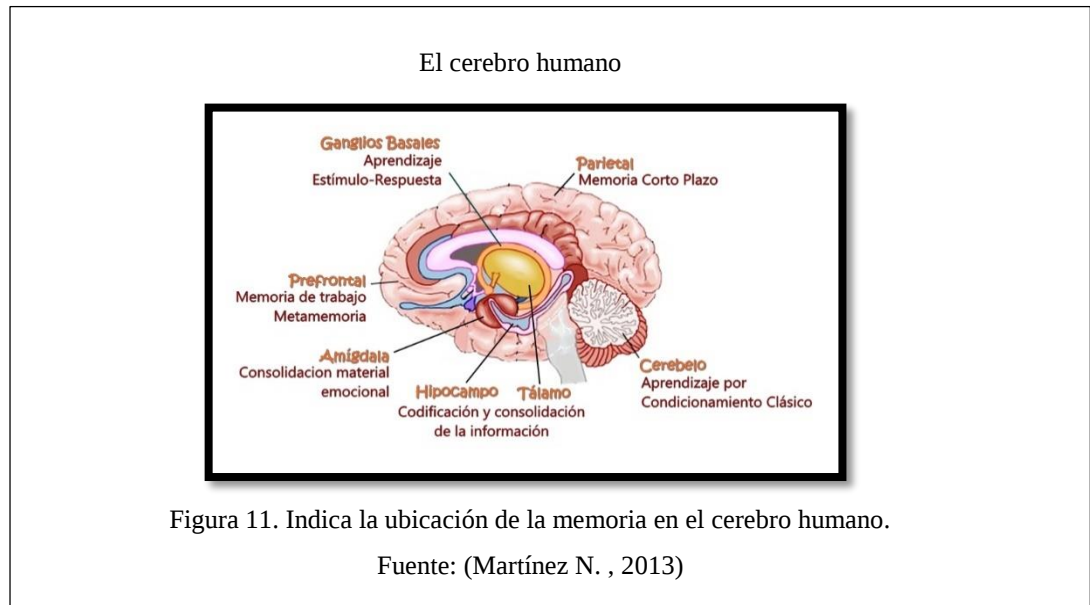
Bastión popular → localizado al norte de la ciudad de Guayaquil → Provincia de la Costa → en la República del Ecuador.

Las palabras que se encuentran con negrilla hacen referencia a toda la información que se relaciona con el dato que tomamos como punto de partida. Por lo tanto podemos decir que este tipo de memorar puede ser utilizado tanto en el ámbito educativo como en otros ambientes donde se lo requiera. Este tipo de memorar responde a un proceso de categorización, de ordenamiento similar al de una biblioteca, en la que encontramos los libros clasificados de acuerdo a diferentes criterios.

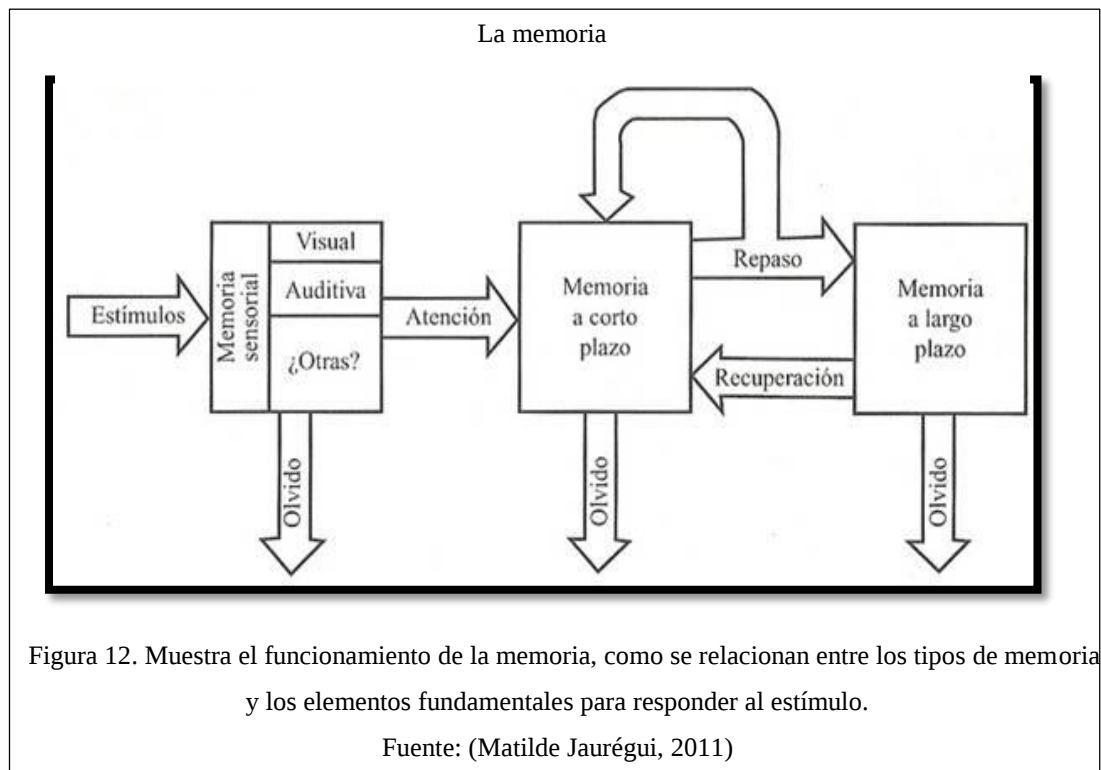
3.6.1. Aprender y recordar

Este tema nos ayuda a complementar lo referente a la memoria, debido a que en este caso el recordar hace referencia a la reminiscencia la cual permite traer a la conciencia todos aquellos conocimientos que han sido aprendidos y guardados en nuestra memoria. En este sentido la memoria y el aprendizaje guardan una estrecha relación, es decir sin una no se entiende a la otra. Ya en el campo de las neurociencia podemos observar que “cada sistema de memoria depende un sistema cerebral diferente y se desarrolla en un momento ligeramente distinto. Recordar quiénes somos no es lo mismo que recordar dónde estamos” (Blakemore & Frith, 2007, pág. 205).

A continuación unos gráficos que muestran la ubicación de la memoria y de la inteligencia en el cerebro humano.



Desde este punto de vista observamos distintos tipos de memoria, las cuales difieren por la capacidad de fijar la información en la memoria en un período determinado de tiempo.



Podemos entender a la memoria de trabajo

Como un sistema de memoria que empieza a desarrollarse en el primer año de vida. Es este el sistema que nos permite guardar y manipular información on line, en línea. Mientras estamos despiertos, dependemos constantemente de la memoria de trabajo, pues nos permite tener presente información mientras hacemos cualquier otra cosa (Blakemore & Frith, 2007, págs. 212-213).

Según Blakemore (2007) este tipo de memoria es la que comúnmente utilizamos ya que se hace presente en el diario vivir, cuando marcamos un número telefónico, cuando estamos conversando con alguien y al mismo tiempo resolviendo un ejercicio matemático o lógico. En este sentido el lóbulo frontal juega un papel fundamental en el desarrollo de esta memoria. Con este tipo de memoria podemos hacer dos cosas a la vez siempre y cuando las indicaciones hayan quedado completamente claras, de lo contrario habrá una dificultad al recordar. Por ejemplo en una clase con estudiantes de lógica se plantea un ejercicio con las siguientes indicaciones.

En el siguiente silogismo nombre cuál es el modo, la figura y la forma e identifique si es válido o inválido mediante los diagramas de Venn.

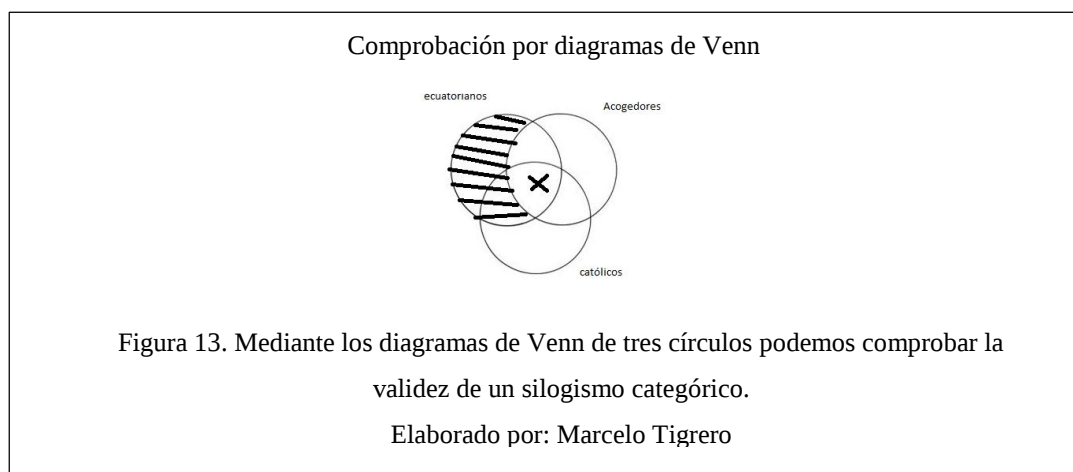
Consideramos que al revisar el ejercicio, el estudiante tuviera que realizar una sola cosa; resolver el ejercicio, sin embargo si nos fijamos bien tenemos 4 temas diferentes: modo, figura, forma, validez mediante diagramas de Venn. El estudiante requiere necesariamente conocer todos porque de lo contrario si no recuerda a que se refiere uno, entonces no podrá avanzar porque todos están relacionados entre sí.

Si el silogismo es el siguiente:

A: Todos los ecuatorianos son acogedores

I: Algunos ecuatorianos son católicos

I: Algunos católicos son acogedores



Recordando que el modo se conforme de tres proposiciones entre las cuales dos son premisas y una es la conclusión. Podemos decir que el modo de este silogismo es AII con letras mayúsculas que representan cada una a una proposición. En este caso la premisa mayor es de tipo A, la premisa menor es de tipo I, y la conclusión es de tipo I.

Para identificar la figura debemos recordar que son 4 figuras las que pueden tener los silogismos. En este caso podríamos decir que este silogismo corresponde a la figura 3 porque el término medio³ está ubicado en el sujeto de las dos premisas.

Por otro lado para determinar la forma, integramos el modo y la figura y decimos que la forma de este silogismo es AII-3. Y como podemos ver en el gráfico nos damos cuenta que este silogismo es válido, porque sin la necesidad de graficar la conclusión, me apareció graficada automáticamente con la graficación de las premisas.

La memoria a corto plazo “sólo es buena para la repetición inmediata. También es bastante limitada-puede manejar unos siete ítems de información a la vez y dura únicamente entre 15 y 20 segundos” (Blakemore & Frith, 2007, pág. 223). La memoria a corto plazo nos permite seguir el hilo de una conversación manteniendo la información por espacios cortos de tiempo, es una memoria que en el aula de clases permitirá responder cualquier pregunta siempre y cuando haya prestado atención a lo expuesta, con el único riesgo de que si esta misma pregunta es realizada por parte del profesor al día siguiente, es muy probable que el estudiante no pueda responder.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje nos damos cuenta que muchas veces la memoria a corto plazo es la más utilizada por los estudiantes, y esto sobretodo se nota en la semana de exámenes en la que los estudiantes estudian simplemente para dar un examen y para obtener una calificación, pero no estudian para aprender. He aquí un grave error frente al cual hay que responder (Blakemore & Frith, 2007, pág. 223).

Una solución sería que los contenidos que el estudiante reciba sean significativos con la finalidad de que perduren más tiempo en la memoria pasando a ser una memoria a largo plazo para evitar que una vez pasada la semana de exámenes o terminado el colegio no recuerde absolutamente nada.

La memoria a largo plazo se produce cuando existe almacenamiento de información a largo plazo y que se realiza de una forma pasiva.

³ Término que se repite en las premisas, pero que no aparece en la conclusión. Uno de los tres términos que conforman un silogismo.

Existen además tres clases de memorias: las memorias episódicas que se refieren a la capacidad de recordar sucesos o acontecimientos de nuestra vida en el pasado, las memorias semánticas recordar números telefónicos, nombres, calles, fechas, etc., y finalmente la memoria procedimental que se refiere a las destrezas por ejemplo como atarse los cordones del zapato, cómo desarrollar un ejercicio matemático, cómo conducir el automóvil, etc. “Estos tres tipos de memoria se manifiestan en la cotidianidad y responden a un aprendizaje grabado en nuestra memoria a largo plazo que nos permite actualizar lo ya vivido o aprendido” (Blakemore & Frith, 2007, pág. 205).

Frente a todo estos antecedentes en el proceso educativo y analizando las diferentes teorías educativas que han ido surgiendo viene a la mente esta pregunta ¿De memoria o no? Pregunta que deberían tener presente las instituciones educativas para revisar que enfoque rige a su establecimiento y además los profesores deberían hacerse una autoevaluación acerca de su modo de enseñar. Al respecto queremos decir que la memorización tiene sus ventajas y desventajas que vamos a mostrar a continuación en el siguiente cuadro.

Tabla 7 Tipos de aprendizaje: ventajas y desventajas

Criterios Tipos de aprendizaje	Ventajas	Desventajas
Memorización	Es eficaz para el estudio de otras lenguas, sobre todo lo que refiere a vocabulario. Es importante para recordar fórmulas en ciencias exactas. Para recordar un guión en una obra de teatro. Partiendo de los datos guardados en la memoria puedo hacer reflexiones en el caso que no tenga los apuntes o el libro guía.	Ahoga la creatividad y reduce la individualidad. Impide que se razone sobre el contenido recibido convirtiendo al estudiante en mero repetidor. Muchas veces el estudiante aprende de memoria pero no comprende el significado de lo que aprendió. El acceso a la información guardada en la memoria

		resulta difícil, porque muchas veces son datos dispersos y no conectados. Cierra posibilidad a la imaginación. Porque considera que el contenido recibido lo es todo, y no busca hacer un análisis crítico.
--	--	---

Nota: En el proceso de enseñanza- aprendizaje, la memoria cumple un papel fundamental en la medida que da herramientas para realizar un razonamiento. Para ellos es conveniente conocer sus ventajas y desventajas.

Elaborado por: Harry Icaza

3.7. La inteligencia en el desarrollo del pensamiento lógico

Algunas personas consideran que alguien es inteligente porque sabe muchas cosas o porque obtiene las más altas calificaciones en los promedios de las asignaturas recibidas en clases ya sea en la escuela, colegio o universidad.

Si se considerara solamente la inteligencia en este sentido muchas personas quedarían fuera de esta categorización ya que no responden a los parámetros de la “persona inteligente”.

Manuel de Juan- Espinoza (1997), en su libro Geografía de la Inteligencia Humana define a la inteligencia de la siguiente manera: “es el nombre que le damos al fenómeno que consideramos responsable de las diferencias que observamos entre las personas cuando se ponen a resolver problemas”.

Al respecto se podría decir que según Manuel de Juan (1997) la Inteligencia está más relacionada con la solución de problemas y la capacidad que tiene el hombre de adaptarse a las diferentes situaciones. Esto es muy claro porque existen personas que pueden haber sido brillantes académicamente, pero no son capaces de resolver los problemas que se les presentan.

He aquí una importante tarea de la Educación, preparar al estudiante para la solución de problemas, es decir considerar una formación integral que no se quede solamente en la producción de conocimientos, sino que estos sean llevados a la práctica

respondiendo al contexto del estudiante. “pero la capacidad para resolver problemas no es la única definición que existe, para eso vemos conveniente citar algunas definiciones y concepciones sobre la inteligencia dados en los simposios de 1921 y 1986” (Espinoza, 1997, pág. 51).

Tabla 8 Simposios sobre la inteligencia

Simposio de 1921
La capacidad de dar la respuesta adecuada desde el punto de vista de la verdad y los hechos (E. L. Thorndike) La capacidad de pensar de forma abstracta (L. M. Terman) Capacidad sensorial, capacidad de reconocimiento perspectivo, rapidez, rango o flexibilidad de asociación, facilidad e imaginación, amplitud de atención, rapidez o viveza al responder (F.N. Freeman). Haber aprendido o capacidad para aprender a adaptarse al ambiente (S.S. Colvin). Capacidad para adaptarse adecuadamente a nuevas situaciones en la vida (R. Pintner). La capacidad para inhibir un ajuste instintivo, la capacidad para redefinir el ajuste instintivo inhibido a la luz del ensayo y error experimentado imaginariamente, y la capacidad para convertir el ajuste instintivo modificado en un comportamiento abierto que favorezca al individuo como animal social (L. L. Thurstone). La capacidad para adquirir capacidad (h. Woodrow).
Simposio de 1986
Anne Anastasi toma la inteligencia como cualidad de comportamiento adaptativo en la medida en que éste represente formas eficaces de ajuste a las demandas de un medio en constante cambio. Lo que constituye el comportamiento adaptativo varía entre especies y con el contexto en el que vive cada organismo. Jonathan Baron entiende la inteligencia como el conjunto de aptitudes implicada en el logro de metas racionalmente elegidas, sean éstas las que sean. Distingue dos tipos de inteligencia: 1) capacidades como la velocidad y energía mental, y 2) las disposiciones, tales como la de ser autocrítico/a. John Berry toma la inteligencia como el producto final del desarrollo individual en el campo de la cognición psicológica, y la distingue del funcionamiento motriz,

afectivo, motivacional y social. Esta inteligencia, como producto final, es adaptativa para un grupo cultural determinado en la medida en que permite a sus miembros funcionar de forma eficaz en un contexto ecológico dado.

John Carroll argumenta que la inteligencia es un concepto que reside en la mente de una sociedad entendida en sentido amplio, y que la naturaleza de dicho concepto depende de ésta. Carroll distingue entre tres campos básicos a los que se aplica el concepto de inteligencia: el académico y técnico, el práctico y el social.

Earl Hunt define la inteligencia en términos de diferencias individuales en competencia mental en tareas cognitivas estadísticamente asociadas a variables personales. Su aproximación a las diferencias individuales es computacional.

Douglas Detterman ve la inteligencia como un sistema complejo compuesto por numerosos procesos cognitivos independientes entre sí, pero que pueden operar conjuntamente. Este operar conjunto de procesos independientes contribuye a la aparición de un factor general de la inteligencia.

Nota: Son definiciones que se dieron sobre la inteligencia, desde el punto de vista de distintos pensadores.

Fuente: (Espinoza, 1997, pág. 57)

La inteligencia desde el punto de vista filosófico es entendida como algo que incluye tres funciones que son:

- a) La capacidad para tratar con abstracciones mejor que tratar con objetos o situaciones concretas.
- b) La capacidad para aprender sobre todo palabras y símbolos.
- c) La capacidad para resolver problemas, esto es tratar con situaciones nuevas para para el sujeto (Genovard & Gotzensj, 1987, pág. 63).

Según Genovard y Gotzensj (1987) esta triple definición de inteligencia merece algunas consideraciones, al menos en su vertiente instruccional. Primero la ya sabida consideración de que se debe distinguir entre general o capacidad mental general y las capacidades mentales específicas, esto es que el primer concepto no incluye un conjunto de capacidades concretas que sin embargo existen en el campo de la mayoría de las actividades humanas.

Segundo punto es que la concepción corriente de la inteligencia parte de la tradición intelectual del mundo occidental, económico y socialmente desarrollado, lo cual quiere

decir que la instrucción y el aprendizaje corresponden a un sector de la sociedad que viene representada por el aprendizaje.

Al asumir esta perspectiva más amplia y pragmática, el concepto de inteligencia empezó a perder su mística y se convirtió en un concepto funcional que podía verse en funcionamiento de diferentes maneras en la vida de las personas, ya que cada una posee una inteligencia.

Siguiendo a Genovard y Gotzensj (1987) podemos distinguir algunos tipos de inteligencia:

a) Inteligencia lingüística

Se refiere a la capacidad para usar las palabras de manera efectiva, sea de manera oral (por ejemplo, como un narrador de cuentos, un orador o un político) o de manera escrita (por ejemplo, como un poeta, un dramaturgo, un editor o un periodista). Esta inteligencia incluye la habilidad de manipular la sintaxis o estructura del lenguaje, la fonética o sonidos del lenguaje, la semántica o significados del lenguaje y las dimensiones pragmáticas o usos prácticos del lenguaje. Además algunos de estos usos incluyen la retórica (Usar el lenguaje para convencer a otros de tomar un determinado curso de acción), la mnemónica (Usar el lenguaje para recordar información), la explicación (Usar el lenguaje para informar) y el metalenguaje (usar el lenguaje para hablar sobre el lenguaje)

b) La inteligencia lógico-matemática

La capacidad para usar los números de manera efectiva (por ejemplo, como un matemático, un contador o un estadístico) y razonar adecuadamente (por ejemplo, como un científico, un programador de computadoras o un especialista en lógica). Esta inteligencia incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones (si-entonces, causa-efecto), las funciones y otras abstracciones relacionadas. Los tipos de procesos que se usan al servicio de la inteligencia lógico-matemática incluyen: la categorización, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la demostración de hipótesis.

c) La inteligencia espacial

Se refiere a la habilidad para percibir de manera exacta el mundo visual-espacial (por ejemplo, como un cazador, un explorador o un guía) y de ejecutar transformaciones sobre esas percepciones (por ejemplo, como un arquitecto, un artista o un

inventor). Esta inteligencia incluye la sensibilidad al calor, la línea, la forma, el espacio y las relaciones que existen entre estos elementos. Incluye a su vez la capacidad de visualizar, de representar de manera gráfica ideas visuales o espaciales y de orientarse de manera adecuada en una matriz espacial.

d) La inteligencia corporal-kinética

Este tipo de inteligencia se refiere a la capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos (por ejemplo, como un actor, un mimo, un atleta o un bailarín) y la facilidad en el uso de las propias manos para producir o transformar cosas (por ejemplo, como un artesano, un escultor, un mecánico o un cirujano). Esta inteligencia incluye habilidades físicas específicas como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad, así como las capacidades auto perceptivas, las táctiles y la percepción de medidas y volúmenes.

e) La inteligencia musical

Se refiere a la capacidad de percibir (por ejemplo, como un aficionado a la música), discriminar (por ejemplo, como un crítico musical), transformar (por ejemplo, como un compositor) y expresar (por ejemplo, como la persona que toca un instrumento) las formas musicales, etc. Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía, el timbre o el color tonal de una pieza musical. Uno puede tener una comprensión figurativa de la música o de arriba abajo (global, intuitiva), o una comprensión formal o de abajo arriba (analítica, técnica), o ambas.

f) La inteligencia interpersonal

Es la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones y los sentimientos de otras personas. Esto puede incluir la sensibilidad a las expresiones faciales, la voz y los gestos; la capacidad para discriminar entre diferentes clases de señales interpersonales, y la habilidad para responder de manera efectiva a estas señales en la práctica (por ejemplo, para influenciar a un grupo de personas a seguir una cierta línea de acción).

g) La inteligencia intrapersonal

Se refiere al conocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento. Esta inteligencia incluye tener una imagen precisa de uno mismo (los propios poderes y limitaciones); tener conciencia de los estados de ánimo interiores, las intenciones, las motivaciones, los temperamentos y los

deseos, y la capacidad para la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima (Armstrong, 1999, págs. 16-18).

Referente a estos siete tipos de inteligencia, Gadamer manifiesta que cada una de las siete inteligencias cumple la condición de tener sus raíces embebidas profundamente en la evolución de los seres humanos y también en la evolución de otras especies.

- Explicación de los siete tipos de inteligencia y sus implicaciones en el desarrollo del pensamiento.

Siguiendo a Genovard y Gotzensj (1987) Todo ser humano utiliza una lengua, este es el aspecto más característico de la inteligencia humana. Este tipo de personas que poseen esta inteligencia, tienen el poder de la discusión. Estas personas parecen pensar mejor que los menos desarrollados en esta inteligencia, suelen disfrutar del lenguaje hablado, de los libros y del teatro, en el caso específico de los niños de la dramatización.

Este tipo de inteligencia es el que ha sido más estudiado, se ha demostrado que el aprendizaje infantil de las primeras palabras y la gramática siguen las mismas pautas y se produce en todas las culturas al mismo tiempo. El niño progresa desde el balbuceo incoherente, hasta frases de dos palabras, después avanza rápidamente hasta la adquisición de la gramática, el apuntalamiento estructural del significado.

El segundo tipo de inteligencia se da a través de la música. La música es una herramienta de aprendizaje muy útil. A la mayoría de los niños les parece más fácil captar conceptos, cuando se les transmite melodías. Muchos maestros ponen en melodías las letras del alfabeto o los meses del año para que los niños lo recuerden con mayor facilidad.

El número de productos que aparecen en la mente del niño por medio de la música es muy grande, esto demuestra sus alcances. La fuerza de esta inteligencia innata varía de un niño a otro. Pero por fuerte que sea su inteligencia musical, necesita ser configurada y estimulada para desarrollar todo su potencial, para despertar la sensibilidad en el niño.

La inteligencia lógica matemática se refiere a pensar lógicamente. Los niños utilizan sus habilidades lógico matemáticas básicas para toda clase de tareas como: comprar, resolver problemas, clasificar, contar, resolver crucigramas etc... Y el niño ni siquiera se da cuenta de las habilidades que está utilizando. Este tipo de inteligencia se basa en

la confrontación con el mundo de los objetos”, se deriva de las acciones y percepciones que tiene el niño de todo lo que le rodea. Tras un período inicial de exploración el niño forma sus expectativas y analiza el comportamiento de los objetos, y cuando no los tiene a la vista supone que no existen. También se da cuenta de que puede pensar en objetos que no está viendo, este es el primer paso para la abstracción mental. Más tarde comienza a identificar similitudes entre los objetos y percibe la diferencia en cantidad, poco a poco comienza a realizar cálculos mentalmente sin la referencia de sus equivalentes físicos. Si la inteligencia lógica es muy fuerte en el niño, seguramente tenderá a buscar respuestas lógicas ante cualquier problema y encontrará pautas en las situaciones.

La inteligencia espacial se basa en visualizar formas con relación entre sí, puede girar mentalmente formas complejas. Los niños que tienen desarrollada esta inteligencia son capaces de observar con un sentido muy amplio de la dirección, son capaces de visualizar las cosas con claridad en su mente. Desde esta inteligencia se considera que la visualización del pensamiento juega un papel más importante que el lenguaje. Se argumenta que el niño no puede pensar con claridad sobre un proceso o concepto a menos que se tenga una imagen mental del mismo. Cada vez que un niño ve el mundo que le rodea, ve los objetos relacionados con el espacio, en el contexto de lo que le rodea. Es muy raro que el niño vea las cosas de manera aislada. Aunque solamente puede captar la noción espacial y de solidez, porque las experimenta físicamente. La percepción espacial del niño no depende solamente del uso de su percepción visual.

La inteligencia interpersonal se centra en la relación que tiene el niño con los otros niños y personas que lo rodean. Esta inteligencia se mide demostrando la capacidad del niño para comprender a otras personas y actuar de la mejor manera con ellas. En el núcleo de ésta inteligencia está la capacidad para observar y hacer distinciones entre otros individuos, sus emociones e intenciones. Esta inteligencia abarca una fase precoz del desarrollo infantil, enfocado a la personalidad, es decir todos los niños pequeños aprenden a discriminar entre los adultos para detectar sus estados de ánimo, e influir sobre ellos. Como consecuencia del desarrollo de las habilidades interpersonales los niños son sensibles y con un interés activo por los demás.

En cambio la inteligencia intrapersonal, es el complemento de la inteligencia interpersonal. Ésta se encuentra apoyada en la capacidad que tiene el niño de mirar

hacia adentro y formarse una imagen exacta de sí mismo y la forma de comportarse, esto se denomina como autocomprensión.

Este tipo de inteligencia le permite al niño trabajar con él mismo y permitirse el acceso de sus sentimientos. Esto le produce distintos tipos de emociones y de sentimientos. Por medio de esta inteligencia el niño distingue el placer emocional del dolor y también le permite aprender una nueva habilidad. Este tipo de niño es muy tranquilo y solitario, prefiere trabajar solo que en equipo.

La inteligencia kinestésica permite desarrollar la capacidad para utilizar su cuerpo de formas diferentes, para expresarse y para realizar tareas específicas, como la narración de historias sin palabras únicamente por medio de señas o gestos. En los niños se manifiesta esta habilidad cuando imitan a las personas, cuando se guían a través de movimientos y cuando experimentan cualquier sensación de acción, a través de la coordinación.

Haciendo referencia a esto, es necesario tomar en cuenta las diferentes maneras en las que se pueden desenvolver los niños debido a sus tipos predominantes de inteligencias. De lo anterior podemos concluir que cualquier tipo de material didáctico o educativo, debe estar enfocado al desarrollo de aprendizajes visuales, auditivos y kinestésicos, que promuevan el crecimiento interpersonal e intrapersonal de los niños, y adolescentes principalmente que respecta al aprendizaje.

Muchos autores han considerado al razonamiento como el elemento central de la inteligencia, es por eso que la inteligencia juega un papel importante en el desarrollo del pensamiento, porque el pensamiento es el objeto formal de estudio de la Lógica, es decir que a la lógica le interesa si un razonamiento es correcto o incorrecto. Es por esta razón que vemos conveniente profundizar en la definición de razonamiento y sus características esenciales la cual lo convierten en el elemento primordial de la inteligencia humana.

3.8. Razonamiento

El razonamiento a diferencia de la memoria, permite profundizar los contenidos dándole a la persona una capacidad crítica para interpretar la realidad.

Podemos entender por razonamiento cualquier proceso inteligente de interrelación y tratamiento secuencial de ideas o pensamientos por el cual pasamos desde cierta

información o desde unas creencias o actitudes asumidas o consideradas, hasta alguna otra posiblemente nueva (Muñoz, 2000, pág. 487).

Según Muñoz (2000) en la obra compendio de epistemología podemos distinguir dos tipos de razonamientos: el práctico, que está encaminado a una toma de decisión o ejecución de alguna actividad, es decir una adecuación entre lo pensado y el hecho. Por otro lado, tendremos el razonamiento teórico, que se concentra sobretudo en la actividad mental de razonar y que no necesariamente está dirigido a la ejecución de una actividad.

Todo razonamiento se compone de juicios y a su vez los juicios de conceptos, es decir que se presentan en este orden: conceptos (relación de ideas), juicios (relación de conceptos) y razonamiento (relación de juicios), los cuales son verdaderos o falsos dependiendo los métodos utilizados para demostrar su validez o invalidez.

Como es de nuestro conocimiento en la lógica formal los argumentos pueden ser deductivos que Manuel de Juan Espinoza en su libro Geografía de la Inteligencia Humana lo denomina Razonamiento General secuencial (RG) e inductivos aunque algunos autores actualmente añaden el transductivo o analógico.

Los argumentos o razonamientos deductivos van de las cosas generales a las particulares y los argumentos inductivos van de las cosas particulares a las generales. “La característica predominante del razonamiento deductivo es que enfatiza la aptitud para razonar y extraer conclusiones a partir de premisas o condiciones dadas, a menudo en una serie de uno o dos pasos secuencializados” (Espinoza, 1997, pág. 191).

En este sentido juegan un papel fundamental estudiar la estructura de los silogismos categóricos, los cuales nos permiten hacer un razonamiento en base a algunos datos que comúnmente se consideran como premisas para llegar a un nuevo dato llamado conclusión. En otras palabras podríamos decir que “la forma perfecta y típica del raciocinio deductivo es el silogismo. Éste consiste en derivar un juicio nuevo de otros dos juicios dados” (Patrascoiu, 1932, pág. 52).

Para poder desarrollar de la mejor manera los silogismos ya sea en clases o en la vida práctica mediante el análisis de la información que constantemente recibimos es necesario tener en cuenta lo que es una premisa, conclusión y cópula como los elementos fundamentales de una proposición⁴, además de las inferencias inmediatas, las mismas que se encuentran en el cuadrado de oposición tradicional, también otras

⁴ Expresión de un juicio mediante palabras.

inferencias inmediatas que se utilizan en la transformación de una proposición a forma típica, quitando negaciones mediante la aplicación de la “conversión, obversión y contraposición que ya hemos visto en el capítulo 1 cuando hablamos de la lógica en Aristóteles” (Copi & Cohen, 2004, págs. 222,228).

Sin el estudio adecuado de las inferencias inmediatas no podemos entender los silogismos categóricos precisamente porque este se caracteriza por la mediación que presta una premisa a la otra para llegar a una conclusión, mientras que en las inferencias inmediatas no necesitamos de tal mediación para llegar a una conclusión. Todo silogismo es válido o inválido pero no puede ser válido e inválido a la vez, porque de esta manera se daría un principio de contradicción⁵. Para demostrar la validez o invalidez de un silogismo podemos utilizar dos métodos, ya sea por medio de los diagramas de Venn o por las reglas de silogismos, puntos que quiero profundizar en este capítulo.

3.8.1. Validez de los silogismos mediante los diagramas de Venn

Siguiendo a Copi (2004), partimos de la idea que todo silogismo cuenta con tres términos diremos entonces que tendremos tres círculos cada uno de los cuales representa a un conjunto. Este método consiste solo en una actividad mental de subrayado cada vez que se refiera a una universal y poner una “x” cuando se refiera a una particular. El primer paso a dar es tener en consideración cuál es la forma silogística para ubicar a los términos en el orden que les corresponda.

Todos los ecuatorianos son acogedores

Algunos ecuatorianos son católicos

Algunos católicos son ecuatorianos

AII-3

VÁLIDO

Todos los grandes científicos son graduados universitarios

Algunos atletas profesionales son graduados universitarios

Por lo tanto, algunos atletas profesionales son grandes científicos

AII-2

Inválido

⁵ Principio enunciado por el filósofo Aristóteles en el cual una cosa no puede ser y no ser a la vez.

Siguiendo a Copi (2004) en el caso que un ejercicio venga planteado en forma de artículo en el cual yo tengo que encontrar cuáles son las premisas y cuál es la conclusión se procede de la siguiente manera:

- Se subraya cuáles son los indicadores tanto de premisa como de conclusión que aparecen en el argumento;
- Se ubica la conclusión;
- Recordamos que el sujeto de la conclusión es siempre el término menor, el mismo que se ubica en la segunda premisa también llamada premisa menor;
- Así mismo identificamos que el predicado de la conclusión es siempre el término mayor y se encuentra en la primera premisa o premisa mayor.
- Luego de haber ubicado correctamente los términos procedemos a identificar el modo, la figura, y por lo tanto tendremos la forma silogística.
- Ahora si queremos demostrar la validez mediante los diagramas de Venn debemos solamente graficar las dos premisas, y posteriormente si con la graficación de las dos premisas aparece graficada la conclusión, el silogismo es válido, pero si no aparece graficada sin que yo la haya graficado, tal como lo muestra los dos ejercicios antes realizados.

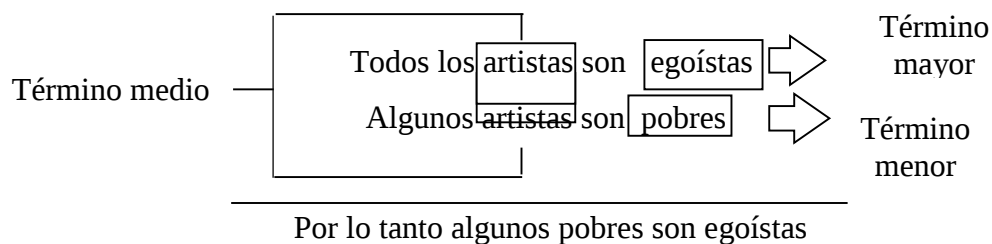
Una forma para identificar la validez de los silogismos es mediante los diagramas de Venn, pero no es la única, también se puede identificar la validez de los silogismos mediante reglas: reglas de los términos (mayor, menor y medio) y regla de las proposiciones.

3.8.2. Validez de un silogismo mediante reglas

3.8.2.1. Reglas de los términos

Regla 1: “Un silogismo categórico de forma estándar válido debe contener exactamente tres términos, cada uno de los cuales se usa en el mismo sentido en todo el argumento” (Copi & Cohen, 2004, pág. 262).

En esta primera regla nos deja clara que un silogismo tiene exactamente tres términos, uno llamado término mayor, otro llamado término menor y el término medio del cual dependen las figuras. En el caso que un silogismo no cumpla esta regla se da una falacia de equivocación.



Regla 2: “En un silogismo categórico de forma estándar válido, el término medio debe estar distribuido por lo menos en una de las premisas” (Copi & Cohen, 2004, pág. 264).

Es clara la regla al decir “por lo menos en una premisa”, es decir no necesariamente en las dos premisas, pero si se presenta el caso es mucho mejor para dar más solidez al argumento.

Regla 3: “En un silogismo categórico de forma estándar válido, si cualquier término está distribuido en la conclusión, entonces debe estar distribuido en las premisas” (Copi & Cohen, 2004, pág. 265).

Muchos textos al referirse a la distribución hacen alusión a la extensión. En este caso podemos ver que si un término se halla distribuido en la conclusión necesariamente debe estar distribuido en las premisas porque de lo contrario tendríamos un principio de contradicción.

Regla 4: El término medio no debe aparecer nunca en la conclusión porque en ese caso un término ha roto la estructura silogística. El término medio aparece en las dos premisas, pero no en la conclusión, el término mayor aparece en la premisa mayor y en el predicado de la conclusión y el término menor aparece en la premisa menor y en el sujeto de la conclusión.

3.8.2.2. Reglas de las proposiciones

Regla 1: “Dos premisas afirmativas no pueden dar una conclusión negativa” (Patrascioiu, 1932, pág. 56).

Si partimos de dos premisas afirmativas, quiere decir que todo lo que se diga de los términos necesariamente tiene que ser afirmativo porque de lo contrario tendríamos una contradicción. Ej: si afirmamos que todos los hombres son mortales, no puedo decir que ningún hombre es mortal o que algún hombre es mortal, porque partí del dato

de que todos los hombres son mortales el cual pertenece a una proposición afirmativa universal.

Regla 2: “De dos premisas negativas no puede haber conclusión” (Patrascioiu, 1932, pág. 56).

Al ser las dos premisas negativas no hay relación de un término con el otro precisamente porque un conjunto excluye al otro porque su contenido de negación, por ejemplo si decimos que los murciélagos no son pájaros y las chicharras no son murciélagos, no podría afirmar que las chicharras sean o no sean murciélagos porque no existe una conexión lógica entre términos. Es decir que cualquier forma silogística que tenga dos premisas negativas es inválida.

Regla 3: “De dos premisas particulares no se saca ninguna conclusión” (Patrascioiu, 1932, pág. 57).

Tendría relación con la tercera regla de los términos en el sentido de que el término medio debe ser tomado en toda su extensión al menos una vez en las premisas.

Regla 4: “La conclusión debe seguir siempre la parte más débil ” (Patrascioiu, 1932, pág. 57).

Es decir que si tengo un silogismo de la forma AEE-4 podemos observar que en las premisas tengo dos proposiciones universales, sin embargo una es afirmativa (A) y la otra es negativa. En este caso observamos que entre A y E la débil sería E porque es negativa; lo mismo pasa cuando hacemos la relación entre una proposición Universal y una particular, en este caso la más débil sería la particular.

A: Todos los ecuatorianos son acogedores

AII-3

I : Algunos ecuatorianos son católicos

I : Algunos católicos son ecuatorianos

VÁLIDO

En el ejercicio anterior podemos ver que la premisa mayor es de tipo A (universal-afirmativa) y la premisa menor es de tipo I (particular-afirmativa). Coincide que ambas tienen la misma calidad, es decir son afirmativas, pero difieren en cuanto a su cantidad una es universal y la otra es particular, en este caso la más débil es la particular, por esta razón la conclusión debe ser particular, de esta forma el silogismo será válido. Pero hay que estar que estar atentos pues el valor de un silogismo puede diferir de acuerdo a su figura.

Es necesario recalcar que en algunas ocasiones los silogismos cumplen solo algunas reglas pero no cumplen otras en este sentido los silogismos son inválidos. Para que un silogismo sea válido debe cumplir todas las reglas.

En el siguiente ejercicio determine cuáles son las premisas y la conclusión. Arme el silogismo indique su forma silogística y demuestre su validez o invalidez mediante las reglas de los silogismos.

- Algunas víboras no son animales peligrosos, pero todas las víboras son reptiles, por lo tanto algunos animales peligrosos no son reptiles.

O: Algunas víboras no son animales peligrosos.

A: Todas las víboras son reptiles.

O: Algunos animales peligrosos no son reptiles.

Este es un silogismo de la forma OAO -3

Tabla 9 Reglas de términos y proposiciones

Reglas de los términos				Reglas de las proposiciones			
Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4	Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4
		X		----	-----	----	

Nota: Esta tabla sirve para identificar que reglas cumple el ejercicio anteriormente resuelto.

Elaborado por: Marcelo Tigero

3.9. La imaginación en el desarrollo del pensamiento lógico

En términos generales, consiste en el poder de formar imágenes mentales u otros conceptos no derivados directamente de la sensación. Se trata de un vocablo asociado en la historia del pensamiento, al de fantasía, la mayoría de filósofos, desde Aristóteles a Kant, ha tratado la imaginación en relación con el conocimiento o con la opinión (Muñoz, 2000, pág. 315).

Siguiendo a Muñoz (2000) podemos decir que la imaginación ha sido considerada ora un obstáculo ora un elemento del conocimiento y en ocasiones como en el caso de Hume, ambas cosas (pág. 315).

Según Muñoz (2000) la imaginación es condición para la percepción y para la memoria, ya que en Kant la imaginación es una función ciega del alma, pero al mismo tiempo indispensable para el conocimiento. Se trata de la facultad de hacer presente lo

que está ausente, es decir que en la medida que proporciona una síntesis de los datos fragmentarios de la sensación, es considerada como potencia mediadora entre sensibilidad y entendimiento, pero considerando el entendimiento como la unidad de la apercepción, en cambio la imaginación nos aparece como portadora de esquemas (procedimientos generales para la producción de imágenes) (pág. 316).

Kant denomina la imaginación como la que está al servicio del intelecto, imaginación reproductiva, y la distingue de la imaginación productiva-la facultad artística.

Muñoz (2000) citando a Fichte, considera que la imaginación es la actividad del yo absoluto, el yo pone al no-yo por medio de la actividad de la imaginación, motivo por el cual habría diferencia entre considerar que las cosas producen imágenes o que las imágenes producen cosas, puesto que ambas son la misma actividad del yo situado fuera de sí (pág. 316).

Paul Ricoeur, respecto a la imaginación ha agrupado las reflexiones modernas en dos grandes ejes. El primero de ellos relacionado con el objeto de la imaginación, es el eje de presencia y ausencia, en cuyos extremos hallamos teorías contrapuestas en la que la imagen es una huella de la percepción y por lo tanto de menor presencia.

El segundo eje tiene en sus extremos a la conciencia fascinada y a la consciencia crítica, es decir se trata de un eje relacionado con el sujeto de la imaginación.

3.9.1. Tipos de imaginación

Dentro de los tipos de imaginación se consideran dos que son básicos:

La reproductiva y la productiva. Ambas implican varias formas de sensibilidad, una o algunas de las cuales dominan en el individuo. Estas formas son: visual, auditiva, kinestésica (motora), olfatoria, táctil, verbal y gustativa. Pueden compaginarse entre sí, pero dominan una o dos (Pinillos, 1985, págs. 408,409).

Según Pinillos (1985) se ha observado que la imaginación mixta es la regla, siendo excepcionales los puros. Si tomamos como ejemplo a los artistas veremos que la imaginación del pintor es predominantemente visual, aunque algunos artistas modernos, influidos por la música, tratan de visualizar por abstracción sensaciones auditivas, y otros intentan expresar movimientos (sensaciones kinestésicas) mediante el ritmo. La imaginación de los compositores es fundamentalmente auditiva, aunque algunos intentan con el sonido símbolos visuales. La imaginación de los bailarines es principalmente kinestésica, pero mientras unos expresan la música con movimientos,

otros destacan la relación entre movimiento y color. La imaginación del escultor es visual y táctil y la de actores y cantantes es verbal-auditiva y verbal motora. La repostería participa de la imaginación gustativa y olfatoria, y a menudo de la visual. Las normas imaginativas en todo tipo de actividad creadora son de naturaleza abstracta o concreta. Los pintores, escultores y bailarines demuestran claramente el tipo concreto al reproducir caracteres naturales o el tipo abstracto al representar conceptos simbólicamente. También el poeta y el compositor pueden tener la tendencia a expresarse en forma concreta o abstracta (págs. 408-409).

Según Pinillos (1985) la imaginación puede dividirse, además, en objetiva y subjetiva. Si un artista posee una imaginación objetiva interpreta los objetos tal como los ven la mayoría de las gentes; si su fantasía es subjetiva, utiliza el objeto como apoyo para fijar sus sentimientos personales. En términos generales, el primero es impresionista (incluyendo el naturalista y al idealista) y el segundo expresionista. La imaginación impresionista refleja las impresiones externas, mientras la expresionista es el resultado de una descarga de la expresión interna (pág. 409).

La imaginación depende de factores externos e internos. Los primeros pueden ser explicados tomando ejemplos del arte.

La imaginación depende del tipo de civilización. Si tenemos una colección de pinturas persas, hindúes, mexicanas, de la antigua Grecia, de la antigua Roma y de la Europa moderna, distinguiremos de un modo general la civilización oriental de la occidental. La imaginación que aparece en los artistas persas, hindúes o mexicanos muestra ciertas características colectivas de la fantasía diferentes de la civilización occidental, en la que dominan los elementos realistas. También hay ciertos rasgos que distinguen la imaginación de los adultos normales de la de los niños y de la de los enfermos mentales y de los que, si así puede decirse, poseen una civilización propia.

La imaginación ha resultado ser una de las llaves que abre a la psicología el estudio de la vida mental ordinaria, esto es, de esa corriente de conciencia en la que el pensamiento se mezcla con el diálogo interior, los recuerdos con el sentimiento y el soñar despierto se alterna con la reflexión y los proyectos. Por lo tanto la imaginación es desde luego más irregular y anecdótica que el pensamiento; como vulgarmente algunos dicen la loca de la casa, sin embargo, contribuye a combinar unas cosas con otras, e inyecta así en el pensamiento esa dosis de fantasía necesaria para la creatividad (Pinillos, 1985, pág. 411).

3.10. Los principios lógicos como base para el desarrollo del pensamiento

El espíritu humano dispone de dos medios para alcanzar la verdad científica; percibiéndola directamente o bien derivándola de otras verdades conocidas. En ambos casos la mente obra en rigurosa concordancia con ciertas leyes o principios invariables que dirigen el entendimiento. Tales principios directrices constituyen los axiomas de la Lógica y reciben el nombre de primeros principios o leyes formales del pensamiento (Patrascouiu, 1932, pág. 4).

Entre los primeros principios lógicos que se consideran necesarios para el buen desarrollo de la lógica y por lo tanto del pensamiento tenemos: el principio de identidad, el de contradicción y el principio del tercero excluido. Además se considera también el principio de razón suficiente formulado por el filósofo alemán Leibniz.

A continuación profundizaremos en cada uno de los principios.

a) Principio de identidad.

Según Patrascouiu (1932) para entender este principio es necesario recurrir al filósofo Parménides con su afirmación “El ser es lo que es” afirmación que no permite la dinamicidad como la planteaba Heráclito. Para Parménides⁶ lo que es una cosa, eso es, y no puede ser otra. Este pensamiento formulado en lenguaje simbólico sería $A \text{ es } A$ no es posible que $A \text{ es } C$.

Con lo antes mencionado podemos decir que en la lógica “el principio de identidad se refiere sólo a la identidad de pensamiento, no de expresión. Tal vez la forma de expresar una idea o pensamiento cambia, pero en su sentido profundo de identidad sigue siendo lo mismo. Por ejemplo si decimos $2 + 2 = 4$ es igual a $3 + 1 = 4$ aunque podemos ver claramente la expresión es diferente, sin embargo el resultado es el mismo.

b) Principio de contradicción.

“Este principio fue enunciado por el filósofo griego Aristóteles” (Patrascouiu, 1932, pág. 5). Aunque sabemos que toda variable o término siguiendo los postulados de la lógica simbólica pueden ser ambivalentes, es decir tienen dos valores de verdad: verdadero o falso. En este caso el principio de contradicción pretende dejar en claro que una variable en este caso A no puede ser afirmativa y negativa a la vez, porque de lo

⁶ Parménides nació en Elea (Grecia) hacia el año 519 a. de J.C. Fue discípulo de Jenófanes y maestro de Zenón. Dejó expuesta su doctrina filosófica en una obra voluminosa que lleva el título “La Naturaleza”.

contrario lo que ya está afirmado se vuelve a negar cayendo en una contradicción. Una variable o es o no es, A es A o no es A.

Un ejemplo claro de este principio es: No podemos decir que un estudiante es aplicado y vago a la vez. En este caso o es aplicado o es vago porque de lo contrario serían dos cosas completamente opuestas que se contradicen la una de la otra.

c) Principio del tercero excluido o de la exclusión del medio.

Este principio no permite la posibilidad de que exista un término medio entre el ser y el no ser, es decir no puede haber una cosa que más o menos sea, tendría que ser o no ser para tener validez. Es importante en este principio recurrir a los dos principios antes mencionado ya que el principio de identidad y el de contradicción justifican este principio. Podríamos decir que este principio es una síntesis de los anteriores.

d) Principio de razón suficiente.

Como lo decía anteriormente, este principio fue enunciado por Leibniz para explicar que todo debe tener una razón suficiente para existir. “Nada existe que no tenga una razón suficiente para existir”, dice el enunciado del principio. Esto implica que, de razón en razón, hay que remontarse siempre a una última razón, única suficiente para explicarlo todo” (Patrascoiu,1932, pág. 7). Podríamos decir que se intenta descubrir cuál es la causa primera que origina las demás causas que a la vez son consideradas como efectos.

Patrascoiu en su libro Lógica, manifiesta que las características de los primeros principios lógicos del entendimiento son cinco:

- Son universales, porque se encuentran en todas las inteligencias normales;
- Son evidentes: se manifiestan al espíritu con perfecta claridad;
- Son necesarios: sin ellos el espíritu nada puede concebir ni demostrar;
- Son invariables: se aplican igualmente en todas las ciencias
- Son esenciales: no se pueden reducir a otros más generales o más simples (pág. 8).

Estos principios puestos como base en el desarrollo del pensamiento permiten discernir la información que podemos recibir para poder analizarla a partir de los postulados de estos principios, de tal forma que puedan ser más sólidos y que no queden solamente

en subjetividades, sino que requieran de una actividad mental de pensamiento. A menudo recibimos mucha información o escuchamos afirmaciones cuando estamos con nuestros amigos que muchas veces no tienen ninguna lógica ya que esta información no lleva una secuencia lógica que permita entender mejor la situación a la que se están refiriendo.

CAPÍTULO 4

EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A lo largo del trabajo hablamos de enseñanza- aprendizaje, precisamente porque queremos enfocar todo lo visto en los tres capítulos anteriores para hacerlo práctico en este capítulo, en el cual se desea aportar cuáles serían algunos elementos importantes que permitirían el desarrollo del pensamiento lógico, ya sea como asignatura propiamente o cómo una relación con la cotidianidad a través del estudio de otras asignaturas.

Realizaremos un acercamiento a las definiciones de enseñanza y aprendizaje.

Entendemos por enseñanza a la “forma de conducir al educando a reaccionar ante ciertos estímulos, a fin de que sean alcanzados determinados objetivos, y no la enseñanza en el sentido de que el profesor enseñe alguna cosa a alguien”

La definición propuesta por Nérici abre el horizonte y nos permite dar una nueva visión a la educación considerando que los estudiantes no vienen a las instituciones educativas como tabula rasa, sino que vienen con algunos conocimientos que son necesarios irlos formando. Es conveniente cambiar la imagen de que solo el profesor es el que sabe, porque de lo contrario estaríamos retornando a la educación bancaria y tradicional. Entendiendo bien esta definición podemos emprender el camino hacia el aprendizaje y consecuentemente al desarrollo del pensamiento crítico y lógico.

Para entender la definición de aprendizaje Nérici plantea lo siguiente:

El ser humano aprende con todo su organismo y para integrarse mejor en el medio físico y social, atendiendo a las necesidades biológicas, psicológicas y sociales que se le presentan en el transcurso de la vida. Estas necesidades pueden denominarse dificultades u obstáculos. Si no hubiese obstáculos no habría aprendizaje.

En resumen esta definición se enfoca al aprendizaje como vencer los obstáculos. Ante esta situación a lo largo de la historia de la educación hemos visto algunos tipos de aprendizaje que brindan las herramientas necesarias a los estudiantes para enfrentarse a las dificultades que presenta la educación. Entre ellos: el aprendizaje significativo de David Ausubel y el aprendizaje por descubrimiento de Bruner.

4.1. El papel del docente en el desarrollo del pensamiento

Al hablar de desarrollo del pensamiento, no sólo hay que destacar el cómo se desarrolla el pensamiento en el estudiante, sino también incluir al mediador principal para lograr dicho fin que sería el docente, ya que si no existiera dicho mediador como o que ayudaría a este proceso del desarrollo del pensamiento, es por eso que en este punto a más de ver cómo lograr desarrollar el pensamiento, es importante ver quién y cómo se logra conseguir dicho fin, teniendo en cuenta que el primero en hacerlo es el docente, y es el quien va a buscar las técnicas y métodos para que el alumno logre cumplir con este fin, es por ello que en este punto se va a destacar cual es la función del docente y cómo lo va hacer.

Parecería extraño escuchar en la actualidad que el docente tenga que prepararse, pero es aquel quien enseña, y quien tiene la responsabilidad de lograr que el alumno desarrolle su pensamiento. Aquel en quien el alumno visualiza y se prospecta a un futuro, para aprender lo que necesita saber .y hoy en día es por esto que el maestro debe buscar los medios, técnicas o formas para que desarrolle su pensamiento, mediante su trabajo profesional, para que el estudiante no sólo aprenda o asimile para el momento, sino para la vida y pueda confrontar sus problemas con sus conocimientos.

Según Nérici (1973) entre las características que el docente debe tener presente en el proceso de enseñanza- aprendizaje en vistas al desarrollo del pensamiento de los estudiantes, están:

- Planificar las clases de acuerdo a la matriz de planificación, en donde se vean los objetivos, métodos, técnicas y recursos didácticos que se van a utilizar para alcanzar el aprendizaje.
- Que permita una mayor participación de los estudiantes, a través de trabajos en grupos, foros, ideas principales, trabajos de síntesis y comentarios críticos.
- Tener la paciencia necesaria y no considerarse en ningún momento superior a sus estudiantes.
- Tener capacidad de actualización, es decir vincular los contenidos con la realidad circundante para que el aprendizaje resulta significativo por el simple hecho de partir de una realidad conocida o familiar a los estudiantes. (pág. 272).

- Debe estar abierto a responder las preguntas de los estudiantes a través de argumentos sólidos con la finalidad de que los estudiantes también aprendan a fundamentar sus respuestas cuando algo se les pregunta.

Además al hablar del tema del pensamiento se requiere que el profesor tenga bases sobre el tema de la neurociencias para aplicar ese contenido a la educación.

Al respecto podemos decir siguiente los aportes en el campo de neurociencias y educación:

El conocimiento que nos trae la Neuroeducación nos hace ver los desafíos como oportunidades, pues ahora sabemos que todos tenemos un cerebro plástico, apto para aprender cuantas veces sea necesario siempre y cuando se den las condiciones genéticas y ambientales para ello.

De igual manera, la Neuroeducación permite que el maestro entienda las particularidades del sistema nervioso y del cerebro, y a la vez relacione este conocimiento con el comportamiento de sus alumnos, su propuesta de aprendizaje, su actitud, el ambiente del aula, entre otros factores, y que sea el paso inicial en la formación y capacitación docente que marcará la diferencia en la calidad de la educación.

Reflexionemos entonces sobre la pregunta inicial: ¿cómo transformar sin primero saber qué va a ser transformado? Conocer al cerebro es, en la actualidad, un requisito para los padres, los educadores y toda una comunidad que quiera marcar la diferencia y promover el desarrollo del ser humano en este nuevo milenio (Campos, 2010, pág. 3).

4.2. Un aporte al docente desde el sistema preventivo de Don Bosco

Anteriormente hablamos de la importancia de conocer las neurociencias para entender mejor los procesos mentales de los estudiantes con la finalidad de hacer adaptaciones curriculares a los contenidos propuestos por cada docente, lo cual permitirá alcanzar mejores resultados a nivel del aprendizaje.

Como educadores salesianos, de manera especial en instituciones educativas como el Proyecto Salesiano Chicos de la Calle en la cual encontramos estudiantes en situaciones complicadas, descubrimos que no es suficiente tener conocimientos acerca de la asignatura a impartir, sino más bien la forma cómo llegar a los estudiantes.

Queremos enfocarnos en Don Bosco no como santo, sino como educador del siglo XIX que supo mediante la aplicación del sistema preventivo ganar el corazón de los estudiantes para posteriormente educarlos como buenos cristianos y honrados ciudadanos.

El sistema preventivo de Don Bosco más que una teoría; es una experiencia de vida que se dio en el Oratorio de Valdocco, y sus pilares fundamentales son: La razón, la religión y el amor educativo.

Para nuestro trabajo analizaremos cual es la importancia que daba Don Bosco a la razón dentro de su propuesta educativa, que por cierto alcanzó grandes resultados.

El amor pedagógico de Don Bosco es también amor-razonable. Don Bosco da mucha importancia a esto: el amor pedagógico debe estar acompañado por la razón, que se manifiesta de muchas maneras: la racionalidad de las exigencias y de las normas, no la presión emotiva y sentimental; la flexibilidad y el sentido común de las propuestas; el cuidado de espacios de comprensión, de diálogo y de paciencia, partiendo del mundo concreto de los jóvenes; el realismo y el espíritu de iniciativa, la naturalidad y la espontaneidad; la sensibilidad hacia lo que es concretamente realizable; la llamada a la convicción personal (Attard, 2013, pág. 87).

Es importante comprender que Don Bosco no solo decía algo y los chicos lo hacían o no lo hacían sino que cualquier situación tenía sus explicaciones y argumentos de tal forma que los estudiantes lograban comprender a que se refería él.

Como docentes no debemos conformarnos con impartir los contenidos, sino explicar el origen, el fundamento de tales contenidos, motivar a la criticidad de los jóvenes lo que permita aumentar el conocimiento mediante la construcción de nuevos.

La razón ayuda al educador a ofrecer adecuadamente los valores que en la situación concreta son buenos y permiten al joven ser realmente persona. En una sociedad que se transforma rápidamente y en la que la capacidad de juicio y el sentido crítico son indispensables, se presenta un terreno magnífico para la educación basada en la razón. Esta ayuda a valorar los temas con sentido crítico y a descubrir el valor auténtico de las realidades terrenas, respetando su autonomía y dignidad (Attard, 2013, pág. 88).

4.3. Enseñar a pensar. El gran reto de los educadores

Es importante resaltar que las preguntas generadoras pueden provocar que los estudiantes produzcan pensamientos, pero eso solamente es el primer paso. Es necesario que el docente acompañe este proceso de producir conocimientos y pensamientos.

Para ello planteamos la siguiente tabla que puede ayudarnos a hacer una evaluación acerca del pensamiento

Tabla 10 Test del pensamiento

¿Con qué frecuencia reflexiono sobre lo que pienso?	
¿Planteo habitualmente preguntas fundamentales?	
¿Me esfuerzo por entender y comprender aquello que me preocupa?	
¿Me concedo tiempo para pensar en serio?	
¿Acostumbro revisar mi vida con honestidad?	
¿Acostumbro pensar antes de tomar una decisión?	
¿Generalmente pienso en las consecuencias de mis actos?	
¿He sentido dudas sobre aquello que por mucho tiempo he creído verdadero?	
¿Busco “sentido de vida” en lo que veo, escucho y leo?	
¿Me fascina la lectura al punto que leo sin el condicionamiento de la nota?	

Nota: Este test nos ayuda a dar un punto de partida, para emprender un proceso en el desarrollo del pensamiento.

Fuente: (Martínez, 2012, pág. 160).

Las preguntas antes presentadas nos ayudarán a tener una visión de la realidad de la que partimos con cada estudiante para buscar las estrategias adecuadas para enseñarles a pensar y no solo a pensar sino correctamente.

El enseñar a pensar ayudará a pasar de una mente que se conforma con los conocimientos recibidos por el profesor, a una mente capaz de ser crítica, de cuestionar los conocimientos con la finalidad de argumentar de manera sólida.

El “enseñar” está entonces enfrentado al “pensar”, ya que no se realiza tal como a veces se lo enuncia. Enseñar a pensar los obstáculos para orientar la enseñanza hacia el pensamiento no depende solo de los sujetos- docentes/alumnos-, sino de unas condiciones estructurales, de un condicionamiento previo que se va imponiendo al sujeto a medida que va pasando por el sistema educativo y que ahora estamos evidenciando en sus resultados negativos, cuando- solo con contadas y valiosas excepciones- nos hallamos ante un estudiante acrítico, con un grado más o menos alto de aversión ante todo lo que implique saber, apático frente a su proceso de formación, indiferente a las manifestaciones culturales, desinteresado ante el contenido o la forma que le enseñan, sin un compromiso definido por un área concreta del conocimiento, como esperaría luego de haber llegado a la universidad (Bedoya, 2008, págs. 83,84).

Siendo realistas, si queremos que un país alcance su desarrollo en todos los ámbitos es necesario formar personas que sin salirse de su contexto sepan capaces de producir pensamientos críticos que lleven a decisiones grandes que siempre busquen el bienestar de los pueblos. La gran tarea entonces es enseñar a pensar, no para ser calculadores, o seducidos por la diosa razón como sucedió en la edad moderna, y que tuvo como resultado grandes desastres, ahora vale la pena recuperar la capacidad racional que el ser humano posee para pensar en grande, a partir de los pequeños detalles que la vida ofrece.

4.4. El desarrollo de habilidades del pensamiento

De acuerdo a los planteamientos de Nérici (1973) con el movimiento para la enseñanza del pensar se detectó la importancia de poner un mayor énfasis educativo en el desarrollo de las habilidades del pensamiento de los educandos, en este sentido empezaron a surgir una gran cantidad de programas y recursos innovadores para la educación, cuyo objetivo principal consistía en promover y reforzar la enseñanza de esas habilidades en los recintos escolares.

Pedagógicamente se considera necesario tener en cuenta las siguientes orientaciones:

En primer lugar, podemos mencionar los programas que toman como base las operaciones cognitivas. Estos programas se caracterizan por analizar las dificultades del pensamiento como una deficiencia para manejar algunos procesos cognitivos. Tratan de desarrollar y reforzar las operaciones de la comparación, la clasificación y la inferencia, porque son consideradas como operaciones esenciales para la cognición. Suponen que reforzando esas operaciones se mejorará en general la capacidad de pensar.

En segundo lugar, encontramos los programas de orientación heurística. Estos programas tratan de proporcionar a los alumnos diversas estrategias de solución de problemas que sean aplicables en diversas esferas, así como también una comprensión de las condiciones específicas bajo las cuales cada estrategia es apropiada. Se considera que la habilidad para pensar es una cuestión de "saber cómo".

En tercer lugar, encontramos los programas que corresponden al enfoque del pensamiento formal. Estos programas tienen una perspectiva piagetiana, parten del supuesto de que muchos estudiantes tienen dificultades porque no han podido avanzar del estadio pre-formal del desarrollo cognitivo. Tratan de proporcionar a los estudiantes diferentes tipos de entrenamientos y experiencias que les permitan pasar del nivel de las operaciones concretas al nivel de las operaciones formales.

Los programas que se clasifican bajo la orientación del lenguaje y manipulación de símbolos, usan el lenguaje y los sistemas simbólicos como medios para expresar los resultados del pensamiento. Se esfuerzan para mejorar la habilidad para pensar en el desarrollo de las habilidades para hablar y escribir.

Por último, podemos mencionar los programas que se clasifican bajo el rubro del pensar sobre el pensamiento, que estimulan a pensar sobre el pensamiento mismo. Hacen énfasis en que los alumnos cobren conciencia de sus propios procesos de pensamiento. Parten del supuesto de que si se comprende mejor lo que es el pensamiento, se mejorará la propia capacidad para pensar. En estos programas lo que se enseña sobre el pensamiento proviene de los campos de la filosofía, la lógica, la retórica, la psicología cognitiva, y la teoría de la decisión.

Es conveniente hacer notar que los programas mencionados anteriormente contemplan diferentes campos de aplicación, van dirigidos a alumnos con edades y capacidades académicas distintas, promueven el desarrollo de diversos tipos de habilidades para pensar, difieren en el tiempo asignado para la preparación de sus profesores y en la cantidad de tiempo empleado en clase para desarrollar sus programas respectivos.

Una característica de estos programas que es necesario resaltar se refiere a la función de los profesores, que ya no consiste en transmitir los conocimientos o informar a los alumnos, sino en ser un orientador que fomenta la curiosidad, la investigación, la creatividad y primordialmente ayuda a los alumnos a que participen, exploren y descubran por sí mismos.

4.5. Técnicas didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico

En este último tema en primer lugar enumeraremos algunas técnicas que pueden ser utilizadas en el aula por parte del docente para facilitar el aprendizaje y permitir una mayor participación de los estudiantes en el proceso educativo.

En segundo lugar analizaremos algunos temas de la lógica ya sea formal o matemática que resultan sumamente complicados para los estudiantes, y analizando este problema se plantea una actividad que podría ser una solución a ese problema. Esta es la metodología Problema-Solución que en el ámbito social y religioso se lo conoce como protesta- propuesta.

4.5.1. Algunos Problemas en la enseñanza de la Lógica y propuestas para facilitar el aprendizaje

Sería muy largo enfocarse en todos los problemas que se presentan en la enseñanza de la lógica ya sea formal o simbólica-matemática, sin embargo queremos enfocarnos en algunos de estos problemas con la finalidad de brindar a los docentes algunas pautas para sus encuentros de clases con los estudiantes.

Entre los temas que resultan complicados para los estudiantes se encuentran: los silogismos categóricos con todos sus elementos: modo, figura y forma y al mismo tiempo con sus comprobaciones por medio de los diagramas de Venn y las reglas de proposiciones y términos; las inferencias inmediatas: conversión, obversión, contraposición; la disyunción.

Método socrático a partir del estudio de casos

Ya lo hemos estudiado, pero en este caso queremos plantearlo como uno de los métodos más apropiados para empezar un camino de desarrollo del pensamiento.

A través de preguntas motoras (mayéutica), de temas interesantes previamente seleccionados por el docente se logrará presentar brevemente el tema mediante argumentos desarrollados por los estudiantes.

La forma de presentación dependerá de la técnica seleccionada por el docente: puede ser mesa redonda, panel, exposición, investigación.

En nuestro caso como educadores del proyecto salesiano chicos de la calle buscamos partir de realidades que afecten a los estudiantes, es decir de situaciones que viven a diario para no solamente hacer una operación mental sino ser propositivos ante cualquier situación.

Una de las técnicas más utilizadas en “el jurado”, se divide dos grupos de estudiantes y se presenta un tema por ejemplo “El aborto”. El grupo 1 debe buscar todos los argumentos que vayan en contra del aborto mientras que el grupo 2 busca argumentos a favor del aborto. El moderador será el docente, que no evaluará quien hace argumentos bonitos, sino la objetividad y el fundamento de los argumentos. Esta técnica es valiosa porque ayuda a fortalecer los conocimientos adquiridos analizados en una visión global.

4.5.1.1. Silogismos categóricos

a) Problema

Los estudiantes presentan dificultades ya que en los elementos de los silogismos categóricos descubrimos que hay 64 modos que surgen de las distintas combinaciones, de las cuales se debe multiplicar por las 4 figuras, dando un total de 256 formas silogísticas. Las pruebas de validez ya sea por diagramas de Venn o por las leyes de los silogismos nos presentan que solo 19 de las 256 formas silogísticas, son válidas. La pregunta que surge es cuáles son.

b) Solución

Ante esta situación planteamos la modalidad del cuento; un cuento que sea adaptado a la realidad de los jóvenes y que permita familiarizarse con las combinaciones que corresponden a las formas silogísticas válidas, por ejemplo:

Tabla 11 Formas silogísticas válidas

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Mañana	Penales	Manabí	Manabí
Penales	Arete	Helado	Arete
Gastritis	Vecino	Finalin	Finalin
Vecino	Manolo	Gastritis	Helado

		postgrado	Vecino
		Vecino	

Nota: Estas formas silogísticas son válidas entre las 256 formas que existen.

Elaborado por: Marcelo Tigero.

Para identificar las formas silogísticas válidas

1. mAñAnA jugaré en la cancha del Atahualpa un campeonato relámpago de fútbol. Esperamos poder ganar durante los 90 minutos para no tener que ir a pEnAlEs. Una de las malas noticias es la complicación de la gAstrItIs de nuestro vEcInO Esculapio el cual no podrá jugar.
2. Oh que alegría hemos ido a la final....pero el único temor es que pateáremos pEnAlEs. Si nos concentramos seguramente nos irá bien. Qué pena que mi mamá no esté aquí, ya que tuvo que ir a comprar unos ArEtEs para my sister que se casa en noviembre con el vEcInO MAnOI O Huaraca en la Basílica de María Auxiliadora en el Barrio de la Tola.
3. Hemos triunfado por segunda ocasión. Qué alegría para toda la gente de mAnAbI que nos vino a acompañar. En honor a este triunfo todos están invitados a tomar un hElAdO. Parece que el comercial de la TV le ha servido a Juan Andrés que corrió a comprar una fInAlÍn después de aquel golpe que le dieron con el balón por evitar que hagan el gol. La gAstrItIs de Carlos es un descuido de su parte ya que por realizar un pOstgrAdO no come a las horas que debería...ay pero quien le puede hacer tomar conciencia de esto a nuestro vEcInO.
4. Toda salió muy bien, dentro de un mes viajáremos a mAnAbI donde mi syster podrá lucir nuevamente sus ArEtEs en una propaganda que realizará sana sana para promocionar fInAlIn.
5. Finalmente quiero decir....que por no cuidar la salud, la final y el hElAdO no consiguió nuestro querido vEcInO Humberto. A cuidar la salud queridos estudiantes.

Como nos podemos percatar en cada párrafo se representan el número de formas silogísticas que corresponden a cada figura. Es una forma de facilitar el descubrimiento de la validez de los silogismos. Con esto se puede pensar que el estudiante será memorista, pero no totalmente porque el estudiante debe demostrar la validez aplicando diagramas de Venn o leyes de proposiciones y términos de los silogismos.

4.5.1.2. Inferencias inmediatas

Las inferencias inmediatas adicionales al cuadro de oposición tradicional son: conversión, obversión y contraposición.

En este caso nos centraremos en la conversión, ya que sus reglas son más sencillas:

- Se cambia el sujeto por el predicado y viceversa;
- Se mantiene la calidad y la cantidad
- Solo se aplica en E (Ningún) y en I (Algún es)

a) Problema

A pesar que las reglas son tan claras sin embargo los estudiantes presentan dificultades, ya que muchas veces suelen cambiar la calidad o la cantidad, es decir convierten las proposiciones en negativas o afirmativas sin concentrarse claramente en lo que dicen las reglas.

b) Solución

A continuación presentaremos un fragmento tomado del libro “El descubrimiento de Harry” que puede ayudar a los estudiantes a entender de qué se trata la conversión y porque solo se aplica en algunos casos (E, I).

En el capítulo I del libro encontramos lo siguiente:

De modo que hay cosas que giran alrededor del sol y no son planetas-se dijo Harry-.

Todos los planetas giran alrededor del sol, pero no todo lo que gira alrededor del sol es un planeta. Y entonces Harry tuvo una idea: “las oraciones no se pueden invertir si la parte final de una oración se pone al principio, dejará de ser verdadera. Por ejemplo la oración “todas las encinas son árboles”, si se invierte, se convierte en “todos los árboles son encinas”.

Pero eso es falso. Así es verdad que todos los planetas giran alrededor del sol. Pero si invertimos la oración y decimos “todas las cosas que giran alrededor del sol son planetas”, entonces ya no es verdadera, ¡es falsa! (Lipman, 1988, pág. 6).

Harry a través de su razonamiento nos demuestra que la conversión no es aplicable en proposiciones de tipo A, es decir que empiezan con el cuantificador “Todos”.

Esto lo podemos comprobar a través de los diagramas de Venn, en los cuales podemos darnos cuenta que ambos elementos no comparten el mismo gráfico.

Lo contrario sucede cuando utilizamos una proposición de tipo E que empieza con el cuantificador “Ningún”.

Lisa se puso a pensar. Justo cuando iba a decir algo y Harry esperaba impaciente que lo soltara, movió la cabeza negativamente y siguió pensando.

¡Venga, dos cosas, dos cosas cualesquiera!- suplico Harry.

Al fin Lisa se decidió:

-Ningún águila es león.

Harry se lanzó sobre la oración del mismo modo que su gato, Mario, se lanzaría sobre un ovillo de lana que rodara hacia él. En un instante tenía invertida la oración: “Ningún león es un águila”. Se quedó pasmado. La primera oración, “ningún águila es león”, era verdadera. Pero también lo era una vez invertida, porque “ningún león es águila” ¡también era verdadera!

Harry no entendía porque no había funcionado (Lipman, 1988, pág. 7).

En este caso se puede observar claramente que la conversión si se da en proposiciones del tipo E que empiezan con la palabra Ningún, tal como lo manifiestan los diagramas de Venn para su comprobación.

4.5.1.3. Disyunción

a) Problema

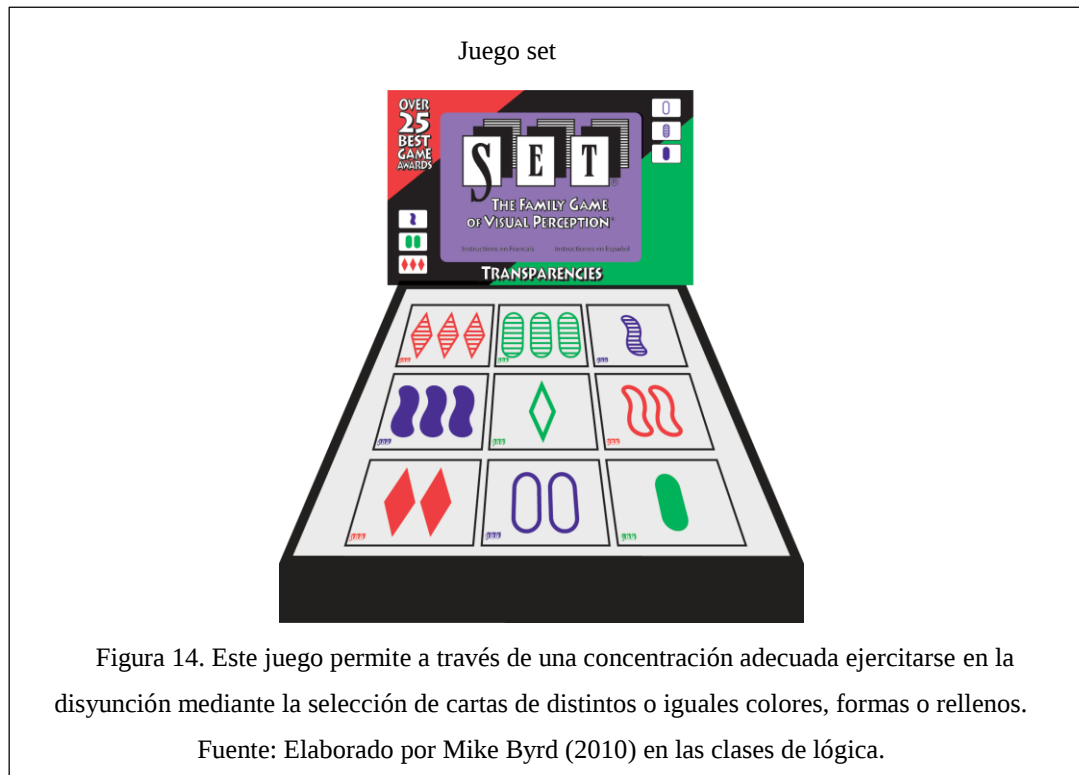
La disyunción se representa con el signo “v” y se refiere a una elección entre dos cosas es decir que están separadas por la vocal “o”.

Está claro que nos pide elegir una de las dos partes, solo en casos especiales se pueden elegir las dos.

Así tenemos por ejemplo Juan lleva a su novia y le dice mi amor quieres pizza o helado, está claro que Juan le pone dos opciones para que escoja una de las dos. Si eligiera las dos, entonces resulta más conveniente que se pinga la letra “y” que significa conjunción.

b) Solución

Para este tema propongo un juego llamado “set” que permitirá que la persona comprenda a que se refiere la disyunción sobre todo en el aspecto de saber tomar las indicaciones de que es “o “una cosa “o “la otra.



En este juego como se puede observar en el gráfico existen diferentes formas: rombo, fréjol, óvalo; también vemos diferentes colores: verde, rojo, morado y al mismo tiempo se observa que unas figuras están completamente pintadas, otras solo subrayadas y otras vacías.

La única regla del juego es la siguiente:

- ✓ Deben elegir tres cartas, en la cual o todas las formas son diferentes ya sea en color, forma o número o son todas iguales.

Con esta regla podemos notar que estaremos aplicando la disyunción a través de un juego que exige mucha concentración y ante todo viveza, si se entiende la disyunción.

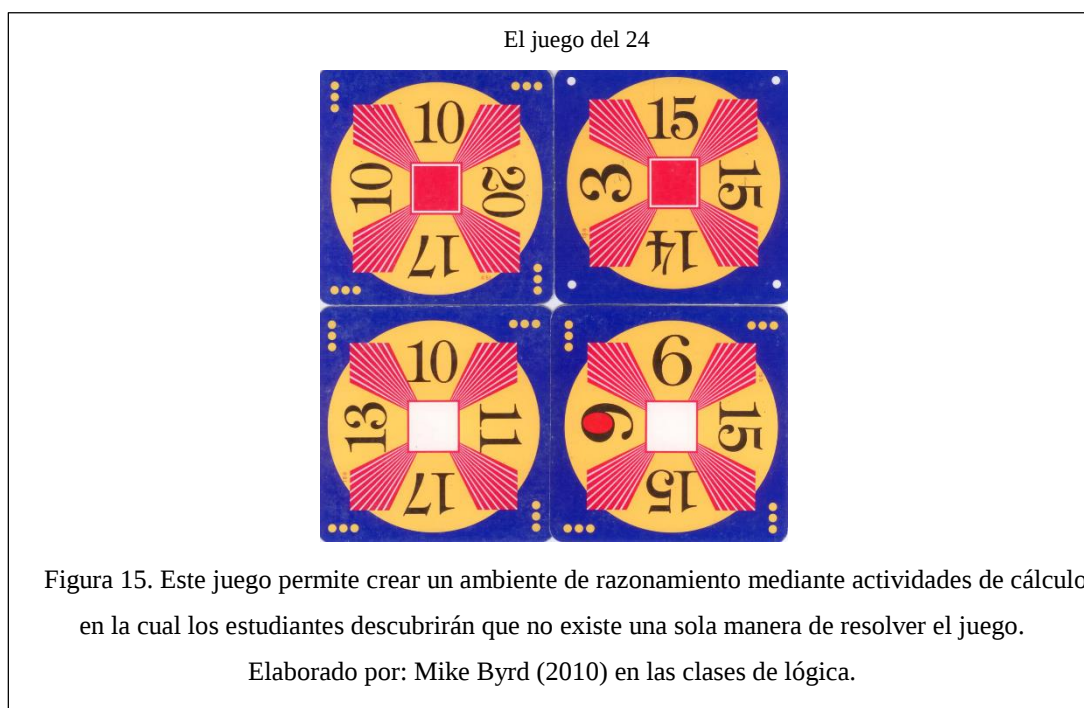
4.5.2. Otras técnicas que pueden ayudar a los encuentros formativos

a) El juego del 24

Hemos tenido la oportunidad de que antes de empezar un tema de lógica es necesario preparar el ambiente a través de alguna actividad que capte la atención de los estudiantes y los introduzca en la actividad de pensar.

Mike Byrd nuestro profesor de lógica empezaba sus clases con unos juegos matemáticos que permitían a los estudiantes entrar en ritmo de pensamiento. Al final del semestre nos dimos cuenta que su método dio muchos resultados ya que las personas habían alcanzado un buen rendimiento debido a la metodología utilizada por el docente.

Proponemos este juego del “24” como juego motivador para cada clase.



En este juego se debe elegir cualquiera de las tarjetitas y aplicando las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación o división el resultado debe ser 24.

Es interesante este juego porque el estudiante podrá ir aumentando el nivel de complejidad que inicia desde un puntito hasta llegar a tres.

b) Juego de ¿Quién quiere ser lógico?

Muchas veces los estudiantes piden que las clases sean interesantes y participativas, para ello el docente debe buscar la manera de transmitir los contenidos de manera que se conviertan en aprendizajes significativos. Este programa puede ser utilizado a

manera de evaluación que permita observar la capacidad de retención de los contenidos que han tenido los estudiantes a lo largo del curso.

El juego fue creado por Marcelo Tigrero para sus clases del Lógica en la carrera de Comunicación Social de la Universidad Politécnica Salesiana, tiene los siguientes contenidos:

¿Quién quiere ser lógico?

Prize Ladder (€):

12	1 millón
11	500.000 €
10	250.000 €
9	100.000 €
8	50.000 €
7	25.000 €
6	10.000 €
5	5.000 €
4	1.000 €
3	500 €
2	250 €
1	100 €

Question 1: Desde el punto de vista de la calidad los juicios se dividen en:

A: universal y particular. B: Afirmativo y negativo.
C: afirmativo y universal. D: singular y particular.

Question 2: Inferencia inmediata en la cual se cambia la calidad, se mantiene la cantidad y se niega el predicado

A: Conversión. B: Obversión.
C: Contraposición. D: Ninguna de las anteriores.

Question 3: Elemento fundamental del silogismo que indica la posición del término medio en las premisas

A: Forma. B: Figura.
C: Modo. D: Conclusión.

Question 4: El símbolo propio de una proposición universal afirmativa es:

A: I. B: E.
C: O. D: A.

Question 5: Son las proposiciones universales que teniendo el mismo sujeto y el mismo predicado difieren por su calidad

A: Contradictorias. B: Superalternas.
C: Contrarias. D: Subcontrarias.

Elaborado por: Marcelo Tigrero.

CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el presente trabajo de titulación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

La substancia del pensamiento es objeto privativo de la Psicología, mientras que las leyes innumerables que rigen la actividad del entendimiento en la función de pensar constituyen el objeto especial de la lógica.

La Lógica al ser una rama de la filosofía con contenidos no tan comunes a los usuales en otras asignaturas, requiere de una metodología que beneficie el proceso de aprendizaje del estudiante para eso es necesario que el docente domine la materia y la haga accesible, no digo fácil porque al principio cuesta, pero que con el paso del tiempo se vaya descubriendo un avance.

Desde el punto de vista filosófico surge el elemento del proceso bio-psico en el desarrollo del ser humano, esto sería como una secuencia que se traduce en fases de edad y objetivos a cumplir con ponderación de la edad de 12-15 años, precisamente porque es la edad en que la persona puede realizar cadenas de razonamientos.

Otro punto importante es que a la lógica se la tiende a comprender como un elemento externo al ser humano, es decir que no forma parte de su constitución antropológica, precisamente porque resulta abstracta y su contenido muchas veces no es asimilado fácilmente, porque al no haber implicado su contenido en la vida cotidiana no genera ningún interés. Sin embargo resulta difícil entender que se la pueda separar cuando corresponde a una dimensión que integra la totalidad del ser humano.

Desde el punto de vista psicológico, el elemento lógico puede ser separado del elemento emocional psíquico, pero esto ya en la traducción a niveles computacionales. Aunque resulta conveniente desde el punto de vista psicológico no separarles.

Desde la perspectiva pedagógica, el enseñante conoce los procesos del desarrollo del pensamiento y establece procesos para potenciar dicho desarrollo.

Por otro lado mirando desde la persona que aprende hay que tener claro que la lógica no es solamente deductiva, sino que es un elemento de probabilidades.

La lógica es el estudio de los métodos y principios que se usan para distinguir el razonamiento bueno (correcto) del malo (incorrecto). Es decir que no corresponde al cómo pensamos sino al pensar correctamente.

En el recorrido de la lógica se puede concluir que la lógica en la época antigua nació como fruto de cómo pensamos o razonamos, es decir existía una confusión de términos, por lo que se concluye en decir que la lógica nos es la ciencia de cómo pensamos, sino que, en la medida en que se puede decir que se ocupa del pensamiento, tan solo determina cómo debemos pensar, pero no cómo debemos pensar conforme a lo habitual, sino cómo debemos pensar lo que es verdadero”.

Ya en la edad media se discutió en torno al problema de la naturaleza de los conceptos universales. Los llamados realistas afirmaban que los conceptos universales existen realmente al margen e independientemente de las cosas singulares. Los nominalistas, en cambio consideraban que la existencia real radicaba únicamente en los cuerpos singulares de la naturaleza y reducían a meros nombres el significado de los conceptos universales.

En la época moderna se creó un abismo entre ambas. Precisamente este punto se considera aquí porque hay un paso de la lógica formal a los inicios y después al desarrollo de la lógica matemática o simbólica.

En la edad contemporánea adquiere un impulso con el desarrollo de la lógica matemática y simbólica que en la actualidad está muy presente en los procesos informáticos a través de la aportación de leyes de pensamiento que sirven para la programación de algunos instrumentos electrónicos.

Frente al tema del desarrollo del pensamiento lógico hemos visto conveniente citar a Piaget, el cual plantea los distintos estadios que se manifiestan clasificados por edades a las cuales corresponde ciertas características especiales que le hacen propio.

Según Piaget los niños en las edades de 7 a 11 años desarrollan el proceso llamado de operaciones concretas, en el cual aparecen algunos elementos que conforman el pensamiento lógico, pero en esta etapa es necesario que sea algo concreto u observable acerca de lo que se piensa.

Posteriormente desde los 11 años y sobre todo en la edad que va entre los 12-15 años se da un avance, debido a que en esta etapa el desarrollo del pensamiento lógico no requiere necesariamente de lo concreto u observable, sino que el adolescente desarrolla un pensamiento abstracto que le permite pensar en hipótesis frente a datos que se presentan, de manera deductiva, es decir partiendo de generalidades para llegar a algo particular.

Por otro lado siguiendo a Lev Vigotsky se constata la influencia que ejerce el entorno para que el pensamiento pueda alcanzar su desarrollo, precisamente porque en la

medida en que una persona se relaciona con otro y comparten sus ideas se lleva a cabo el proceso lógico por medio del lenguaje que es el medio de expresión de esta realidad; realidad que debe ser vinculada con la cotidianidad para no quedar como algo meramente abstracto.

El desarrollo psíquico que se inicia al nacer y concluye en la edad adulta, es comparable al crecimiento orgánico, que consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. Así como el cuerpo evoluciona hasta alcanzar un nivel relativamente estable, caracterizado por el final del crecimiento y la madurez de los órganos, así también la vida mental puede concebirse como la evolución hacia forma de equilibrio final representada por el espíritu adulto.

Lo anteriormente citado conduce a pensar que el desarrollo del pensamiento es evolutivo a medida que uno va conociendo va desarrollando sus facultades mentales, es por esto que la lógica no se desarrolla solo en edades secundarias o adultas, sino desde la niñez manifestando con pequeños rasgos que al principio necesitan del objeto para poder hacer deducciones o inferencias pero que con el tiempo resulta más fácil pensar en hipótesis sin necesidad de que exista el objeto.

Las grandes aportaciones que dan las teorías psicopedagógicas propuestas por Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y Novak tienen gran incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Además se puede recalcar que las operaciones intelectuales básicas para que se produzca el pensamiento lógico son:

Observación, es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Relación, el término relación podría tener muchos significados en la medida en que se lo adapte a los diferentes ámbitos socioculturales. En este caso nos referiremos a relación desde el punto de vista de las matemáticas la cual se define como “una relación entre dos conjuntos, de modo que a cada miembro del primer conjunto (llamado dominio) le correspondan uno o más miembros del segundo (llamado rango)”.

Clasificación, “es un proceso mental en el que imaginamos que hemos reunido en un grupo ciertas cosas. A este grupo se llama una clase”.

Síntesis, a diferencia del análisis, la síntesis busca unir todas las partes ya analizadas y conformar un todo bien estructurado.

Análisis, consiste en separar por partes un todo para entenderlo de mejor manera profundizando en todos los aspectos que le caracterizan a dicha parte.

Otro tema muy importante es la inteligencia, la cual está más relacionada con la solución de problemas y la capacidad que tiene el hombre de adaptarse a las diferentes situaciones. Esto es muy claro porque existen personas que pueden haber sido brillantes académicamente, pero no son capaces de resolver los problemas que se les presentan. En esto deben estar muy atentos los docentes para no catalogar a un grupo de estudiantes simplemente porque obtienen mejores promedios académicos, sino que es necesario enseñar a ser inteligentes, es decir a desarrollar en los jóvenes la capacidad de enfrentarse a los problemas que la vida presenta y plantearse soluciones a través de argumentos sólidos y bien fundamentados.

El papel del docente para que el estudiante desarrolle su pensamiento depende de algunas perspectivas como por ejemplo:

El estudiante adquiera la habilidad de trabajar independientemente en la apropiación de los conocimientos y métodos de la actividad, solo así estará a la altura de su tiempo para poder asimilar tanto en la escuela como fuera de ella, el caudal de la cultura acumulada por la sociedad y que él necesita para reflexionar y solucionar cada problema nuevo que surja en su trabajo y la vida en general.

Finalmente se podría decir que la tarea principal del docente es enseñar a pensar y no solamente a estudiar la historia del pensamiento, sino que exista la posibilidad de utilizar la capacidad de pensar para adaptarla a los problemas que el joven estudiante vive en la actualidad.

El docente por lo tanto debe prepararse previamente y no improvisar. Una preparación que requiere de buscar el ambiente necesario, enriquecerlo con toda clase de recursos que permitan desarrollar en los estudiantes el deseo de emprender este camino de desarrollo del pensamiento.

Una última cosa es que el docente debe dejar siempre la inquietud, la famosa duda y asombro de la que surge el conocimiento. No darles todo a los estudiantes, sino motivarles a que ellos investiguen, relacionen y discernan el contenido del conocimiento que reciben por otros o por ellos mismos.

Y un dato muy importante que abarca todo el contenido de nuestra tesis es la necesidad que tienen los docentes de conocer los procesos mentales mediante los estudios de las neurociencias, analizando básicamente el estudio del cerebro, las funciones neuronales y el lenguaje como expresión del pensamiento. Todo esto con la finalidad de tener mayor incidencia en el proceso educativo de los estudiantes.

No hay que olvidar que el reto que tienen los educadores es enseñar a pensar, y no solamente transmitir conocimientos.

LISTA DE REFERENCIAS

- Armstrong, T. (1999). *Inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.
- Attard, F. (2013). *La Pastoral Juvenil Salesiana Cuadro de referencia*. Roma: Salesianos Don Bosco.
- Balter, M. (2010). Evolution of language: animal communication helps reveal roots of language. *Science*, 971.
- Bedoya, J. (2008). *Pedagogía ¿enseñar a pensar? reflexión filosófica sobre el proceso de enseñar*. Bogotá: ECOE ediciones.
- Blakemore, S., & Frith, U. (2007). *Como aprende el cerebro: las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Bochenski. (1976). *Historia de la Lógica formal*. Madrid: Gredos.
- Caldeiro, G. (s.f.). *zona de desarrollo próximo*. Obtenido de educaciónidoneos.com: <http://vigotsky.idoneos.com>
- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación, uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Neurociencias y educación*, 3.
- Carretero. (1985). *aprendizaje y desarrollo cognitivo. Un ejemplo del tratado del inútil combate*. Madrid.
- Carroll, L. (1972). *El juego de la lógica*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cohen, M. (1957). *Introducción a la lógica*. México: Fondo de cultura económica.
- Copi, I., & Cohen, C. (2004). *Introducción a la Lógica*. México: Limusa, S.A.
- De Alejandro, J. M. (1970). *La lógica y el hombre*. Madrid: La Editorial católica.
- Eggen, K. (1999). *estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de métodos de pensamiento*. México: Plaza y Valdez.
- Ennis, R. (1991). *congreso internacional de Psicología y Educación*. Madrid.
- Escobar, G. (2008). *Logica nociones y aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Espinoza, M. d. (1997). *Geografía de la inteligencia humana*. Madrid: Pirámide.
- Flavell. (1993). *El desarrollo cognitivo*. Madrid.
- Gallarate, C. d. (1986). *Diccionario de filósofos*. Madrid: Rioduero.
- Garrido, M. (1974). *Lógica simbólica*. Madrid: Tecnos.
- Genovard, C., & Gotzensj, M. (1987). *Psicología de la Educación: una nueva perspectiva interdisciplinaria*. Perú: CEAC.

- Gluck, M. (2009). *Aprendizaje y memoria del cerebro al comportamiento*. México: Mc Graw Hill.
- Gómez, A. (31 de enero de 2012). *Neuroanatomía y neurofisiología humana*.
Obtenido de Hemisferios cerebrales:
aprendeneuroanatomiaynuerofisiologia.blogspot.com
- Goodman, A. (1996). *Algebra y trigonometría con Geometría analítica*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Gutierrez, A. (1995). *Curso de lógica y ética*. Quito: Serie Didáctica A.G.
- Gutierrez, A. (1999). *Curso de técnicas de investigación y metodología de estudio*.
Quito: serie didáctica A.G.
- Hernández. (2006). *Importancia de la lógica*. México: Redcube.
- Izquierdo, E. (2006). *Desarrollo del pensamiento*. Loja: Pixeles.
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. *Sophia El desarrollo del pensamiento desde una perspectiva filosófica, pedagógica y psicológica*, 59.
- Jiménez, E. (12 de octubre de 2011). *Foro médico nicaragüense*. Obtenido de Síndromes por afectación de los lóbulos cerebrales: <http://colmedni.ning.com>
- Kant, I. (2004). *Antropología en sentido pragmático*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kawashima, R. (2003). *Brain Trainer*.
- Kneale, W., & Kneale, M. (1972). *El Desarrollo de la Lógica*. Madrid: Tecnos.
- Lefebvre. (1977). *Lógica formal, lógica dialéctica*. México: Siglo XXI.
- Lipman, M. (1988). *El descubrimiento de Harry*. Madrid: De la torre.
- Llisterri, J. (6 de octubre de 2014). *Las bases neurofisiológicas de la producción del habla*. Obtenido de El cerebro y la lateralización del lenguaje:
<http://liceu.uab.es>
- Martínez, N. (28 de enero de 2013). *Navegando entre neuronas*. Obtenido de Trastornos de la memoria: <http://navengandoentreneuronas.blogspot.com>
- Martínez, R. (2012). Aprender a pensar en sentido filosófico desde el contexto escolar. *Sophia El desarrollo del pensamiento desde una perspectiva filosófica, pedagógica y psicológica*.
- Matilde Jaurégui, E. R. (2011). *Psicología y Psicopedagogía*. Obtenido de Memoria y aprendizaje: una revisión de los aportes cognitivos: <http://p3.usal.edu.ar>
- Muñoz, J. (2000). *Compendio de epistemología*. Madrid: Trotta.

- Nick Chater, M. H. (2009). Language acquisition meets language evolution.
Cognitive Science, 1-27.
- Patrascoiu, J. (1932). *Lógica*. Buenos Aires: Librería García Santos.
- Peirce, C. (1968). *Escritos lógicos*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Piaget, J. (1977). *seis estudios de Psicología*. Barcelona: Seix Barral.
- Pinillos, J. L. (1985). *Principios de Psicología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Priestley. (1996). *técnicas y estrategias del pensamiento crítico*. México: Trillas.
- Prior, A. (1976). *Historia de la Lógica*. Madrid: Tecnos.
- Stewart, I. (s.f.). *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*. Crítica.
- Whitehead, A. N. (1911). *An introduction to Mathematics*. Nueva York: Oxford University Press.