

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
“Por mi raza hablará el espíritu”

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA
“Amor, Orden y Progreso”

Encuentro Interinstitucional:
“Líneas de Investigación Filosófica en la Educación Media Superior”

Título de la Ponencia:

*“Sobre la Importancia y Generalidad de la Lógica
Simbólica en el Bachillerato.”*

Autora: Lic. Marisol Miguel Cárdenas

ENP - planteles 1 y 6

mmars_82@yahoo.com

Estudios Profesionales:

Tesista de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS - Filosofía) FFyL – UNAM, Licenciada en Filosofía (2006) UAM-I

Líneas de Investigación:

Lógica, Metodología para la enseñanza de la Lógica Simbólica, Educación Abierta y a Distancia, Elaboración de Materiales Didácticos aplicables a las TIC'S, Educación Media Superior.

Experiencia Laboral:

Asesorías de Lógica en UAM-I, Curso de Lógica Matemática para alumnos de la Licenciatura en Matemáticas de la ESAD-SEP 2010-2011, Curso Propedéutico para Alumnos ESAD – SEP (2011-2012), Cursos de Lógica, Ética, Historia de las Doctrinas Filosóficas, Estética en ENP-UNAM (2011- actualidad), Conferencia y taller sobre Educación a Distancia y en Línea Prepa 3- UANL (2012)

Sobre la importancia y generalidad de la lógica simbólica en el bachillerato.

Resumen:

Considerando los atributos descritos en el documento de trabajo de la RIEMS, correspondientes a las competencias: *Se expresa y se comunica*, y *Piensa crítica y reflexivamente*, se puede decir que a partir del estudio de la lógica simbólica el alumno logra las dichas competencias: el nivel de evolución cognitiva le permite al alumno comprender, interpretar y establecer relaciones de acuerdo a las definiciones básicas de la lógica simbólica, a saber, el lenguaje formal de la lógica y las tablas de verdad y con ello sistematizar su pensamiento, expresarlo y sustentar una postura propia.

Introducción:

Hablar sobre la importancia de la enseñanza de la lógica simbólica, se hace necesario cuando los planes y programas de estudio de distintos centros de educación media superior tienden a disminuir o eliminar el horario escolar que se dedica a esta asignatura.

En la presente ponencia pretendo mostrar que el estudio de la lógica simbólica en el bachillerato es indispensable para la formación integral del alumno, puesto que favorece tanto el logro de competencias genéricas, [relativas al documento propio de la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS)], así como el desarrollo cognitivo del alumno adolescente.

Desarrollo

En el marco de la RIEMS, se describen once competencias genéricas, mismas que son consideradas como el perfil de egreso del alumno de bachillerato; para la presente ponencia expondré las dos siguientes: 1. *Se expresa y se comunica*; y 2. *Piensa crítica y reflexivamente* (SEMS, 2008, p. 99). Estas dos habilidades son contempladas a su vez en el perfil de egreso del alumno que cursa la asignatura de Lógica en la ENP-UNAM.

La competencia “*Se expresa y se comunica*” está vinculada a la enseñanza de la lógica simbólica en tanto disciplina descriptiva y normativa del lenguaje, en el mismo sentido que lo es la retórica, y la gramática. Se enseña lógica utilizando al lenguaje natural como metalenguaje, es decir, se explica el

lenguaje formal de la lógica a través del lenguaje natural (cotidiano). El lenguaje de la lógica simbólica es un lenguaje formal, se caracteriza por ser un lenguaje artificial, convencional, que es elegido cuidadosamente para expresarse precisa, rigurosa, unívoca y sistemáticamente. Para comprender el sistema lógico es esencial conocer el lenguaje formal de la lógica.

En lógica, el alumno tiene que aprender a simbolizar proposiciones con letras enunciativas y hallar la forma lógica de distintas aseveraciones y argumentos, es decir, aprende a identificar argumentos, y los elementos que los componen: premisas y conclusiones, aprende a traducir del lenguaje natural al lenguaje formal, y viceversa, dada la forma lógica de un argumento, puede traducirlo al lenguaje natural a partir de las proposiciones representadas por las letras enunciativas.

Podemos decir que comprender y utilizar el lenguaje formal de la lógica y sus reglas, hallar la forma lógica de enunciados y argumentos, así como demostrar su corrección o incorrección contribuye al logro de la competencia comunicativa, caracterizada por los siguientes atributos descritos por la misma RIEMS:

a. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. b. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. (SEP, RIEMS: p. 99-100)

La competencia: *Piensa crítica y reflexivamente*, implica a su vez los siguientes atributos que con la lógica se han de reforzar:

a. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. b. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. c. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. (SEP, RIEMS: p. 100)

El alumno tiene que categorizar, definir, clasificar y establecer relaciones para distinguir un lenguaje formal de un lenguaje natural, comprender las reglas de formación del cálculo proposicional así como establecer correspondencias entre las tablas de verdad y la deducción lógico-simbólica.

La interpretación de las tablas de verdad corresponde al sentido que los conectivos lógicos tienen en el razonamiento. La negación de una proposición es verdadera si y sólo si la proposición es falsa, y es falsa si y sólo si la proposición es verdadera. Una conjunción es verdadera siempre y cuando

ambos conjuntos sean verdaderos al mismo tiempo, y es falsa cuando al menos uno de sus conjuntos es falso. Una disyunción es verdadera si y sólo si al menos uno de sus disyuntos es verdadero, y es falsa siempre y cuando ambos disyuntos sean falsos. Un condicional o implicación es verdadero si y sólo si el antecedente es falso o el consecuente es verdadero, y es falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso.

Bajo estas reglas se puede probar que una fórmula bien formada es verdadera o falsa por el método constructivo de prueba; además de deducir el valor de verdad de cada letra enunciativa a partir del valor de verdad de la fórmula en general por el método destructivo.

A partir de ambos métodos el alumno identificará los errores en la justificación de una deducción argumentativa, así como conclusiones infundadas, independientemente del tipo de texto que se le presente (oral, escrito, canción, narración, videos, editoriales, etc.). Consideremos que el campo de la lógica formal es el conocimiento racional en su modalidad de conocimiento racional inferido y fundamentalmente dentro del proceso deductivo. El problema central de la lógica es la relación de consecuencia lógica, es decir, si una conclusión es consecuencia lógica de sus premisas. Con la aplicación y uso de las tablas de verdad, se logra el atributo que se refiere a la evaluación de argumentos y justificación de opiniones, así como la identificación de prejuicios y errores argumentativos.

Las tablas de verdad tienen al menos dos aplicaciones metodológicas, a saber, las equivalencias en la negación de enunciados moleculares y la determinación de la corrección o incorrección de un argumento a partir del valor de verdad de cada una de las letras enunciativas que lo componen, y viceversa, a partir del valor de verdad de una forma enunciativa, establecer el valor de verdad de cada letra enunciativa. Aplicar las reglas de los conectivos lógicos implica necesariamente comprender con claridad las definiciones de cada uno de los conectivos lógicos.

Hacer traducciones, demostrar la corrección o incorrección de un argumento requiere principalmente de la abstracción, además de estructuras lógicas elementales como la definición de cada una de las conectivas lógicas: negación, conjunción, disyunción condicional y bicondicional, intuitivamente presentes en el nivel que Piaget denomina *estadio de las operaciones formales*.

El psicólogo suizo afirma que los individuos presentan ciertos patrones cognitivos comunes y distintos en cada período de su desarrollo. Sostiene que el niño nace con la necesidad y con la capacidad de adaptarse al medio, -en un proceso de asimilación y acomodación. Considera que la cognición evoluciona y postula tres estadios previos al de las operaciones formales, a saber: 1. Estadio sensorio-motor (hasta los 2 años aproximadamente), 2. Estadio preoperacional (entre 2 y 7 años de edad), y 3. Estadio de las operaciones concretas (entre los 7 y 11 años).

Los estudiantes del nivel medio superior, según Piaget, se sitúan en el estadio de las operaciones formales (11 a 15 años). Es importante considerar que los alumnos de lógica tienen en promedio 15 años, por lo que su evolución cognitiva, se espera, sea relativa al cuarto estadio.

Los adolescentes piensan de forma más abstracta e idealista, también lo hacen de forma lógica. [...] Esta forma de resolver problemas se denomina razonamiento hipotético-deductivo". (Santrock, J. W.2001, p. 85)

Los adolescentes han pasado por las tres etapas cognitivas previas. Su nivel de evolución cognitiva cuenta con las estructuras lógicas elementales, lo que Piaget y Inhelder (1991) llaman clasificaciones y seriaciones. Las operaciones formales, tienen las siguientes características:

a) La distinción entre lo real y lo posible. Esta característica es la más importante del razonamiento operacional formal, de la cual se derivan las siguientes. A diferencia del niño que se halla en el periodo de las operaciones concretas, el adolescente, al enfrentarse a un problema considera distintas hipótesis para su solución, puede ir de lo real a lo posible y de ahí volver a lo real para plantear conclusiones.

La capacidad de distinguir entre lo real y lo posible, deriva las siguientes tres características:

- b. Se trata de un razonamiento de tipo *hipotético deductivo*;
- c. Es un pensamiento *proposicional* (enunciativo); y
- d. Para su realización, tiene que hacer un análisis *combinacional*, un método que sirve para enarbolar todas las posibles soluciones.

Para Piaget e Inhelder (1985), las operaciones formales no sólo pueden definirse en términos generales, *descriptivo-verbales*, también de acuerdo con las estructuras lógico-matemáticas, -necesarias para el aprendizaje de un

método lógico-, tales estructuras son conocidas como los *modelos abstractos* tanto para las operaciones concretas como para las formales.

El pensamiento formal -de *estructura de reticulado*- está orientado hacia lo posible y lo hipotético, ello implica un conjunto de hipótesis que serán sometidas a un análisis combinatorio, el cual constituye un reticulado dado que consiste en: primero observar y después experimentar con el fin de dispensar cuál de las posibilidades se acercan a la realidad y a partir de ellas extraer deducciones lógicas respecto de la estructura del sistema.

El pensamiento formal tiene una estructura combinatoria (de reticulado) que consta de las 16 operaciones binarias y el grupo de las cuatro transformaciones: Identidad, negación, recíproca y correlativa.

1. La *afirmación* completa ($P \& Q$) consiste en la afirmación de la posibilidad de las 4 asociaciones de base, es decir: $[(P \& Q) \vee (P \& \neg Q) \vee (\neg P \& Q) \vee (\neg P \& \neg Q)]$

2. La *negación* completa (0, cero, nulo) omite todas las posibilidades de la afirmación completa anteriormente mencionada.

3. La *conjunción* ($P \& Q$) es la expresión proposicional de la operación multiplicativa. La conjunción ($P \& Q$) es necesariamente la unión de los enunciados de dos propiedades o factores para obtener un resultado dado.

5. La *disyunción* ($P \vee Q$), es una disyunción incluyente, se da P o Q o ambas.

7. La *implicación* ($P \supset Q$) expresa la combinación $[(P \& Q) \vee (\neg P \& Q) \vee (\neg P \& \neg Q)]$

11. La *equivalencia*, ($P \equiv Q$) que es la afirmación de que 2 proposiciones son verdaderas conjuntamente y falsas conjuntamente.

Piaget presenta dos grupos para las transformaciones proposicionales, a saber: el grupo lógico y el grupo físico INRC (Identidad, Negación, Recíproca, y Correlativa), con sus respectivos atributos..

En este grupo (también denominado sistema) una operación proposicional como ($P \vee Q$) puede transformarse en una operación diferente en una combinación variada. Las transformaciones que son posibles son 4:

1. (I) *Identidad*. Esta transformación es *nula* en tanto que no cambia nada en la proposición sobre la cual se la ejecuta: si la proposición es ($P \vee Q$), entonces $I(P \vee Q) \equiv (P \vee Q)$. Cada proposición es idéntica a sí misma.

2. (N) *Negación*. Esta transformación cambia completamente la proposición a la que se aplica. Cada afirmación se convierte en una negación y viceversa: $N(P \vee Q) \equiv (\neg P \& \neg Q)$, $N(P \& Q) \equiv (\neg P \vee \neg Q)$, y $N(\neg P \vee \neg Q) \equiv (P \& Q)$, etc.

3. (R) *Recíproca*. Esta transformación cambia afirmaciones y negaciones, pero mantiene las conjunciones y disyunciones: $R(P \vee Q) \equiv (\neg P \vee \neg Q)$, $R(P \& Q) \equiv (\neg P \& \neg Q)$, $R(\neg P \vee \neg Q) \equiv (P \vee Q)$, etc.

4. (C) *Correlativa*. Al contrario que la recíproca, esta transformación permuta conjunciones y disyunciones pero mantiene el valor de verdad (afirmaciones y negaciones).

Como se puede ver las operaciones binarias y el sistema proposicional tienen su respectiva definición intuitiva en las reglas de los conectivos lógicos, y en el cálculo lógico proposicional.

Conclusiones

Con el estudio de la lógica simbólica en el bachillerato se fortalece tanto la competencia comunicativa como la relativa al pensamiento crítico y reflexivo, a partir de las características, reglas e interpretaciones de un sistema lógico formal, además de contribuir en la sistematización del pensamiento propio del adolescente, basado en una estructura combinatorial cuyas características corresponden al sistema lógico formal.

No es posible generalizar la teoría psicológica del desarrollo cognoscitivo aquí presentada, quedan por investigar ciertos aspectos no menos importantes como son los distintos contextos en los que se hallan los adolescentes y que condicionan el desarrollo no sólo físico o biológico, también el cognoscitivo del alumno como son: raza, posición económica, lugar donde vive, etc. A su vez, es indispensable una investigación metodológica relativa al aspecto psicopedagógico correspondiente al nivel cognitivo del alumno.

Bibliografía

Inhelder, B., Piaget, J. (1985) De la lógica del niño a la lógica del adolescente, Ed. Paidós, Buenos Aires, Argentina.

Flavell, J. H., (1993) La psicología evolutiva de Jean Piaget, Ed. Paidós, México. Kneale, W. y Kneale, M. (1980), El desarrollo de la Lógica, Estructura y Función, Reimp., 1ª ed. *The development of Logic*; trad. J. Murguerza, 705 pp

Santrock, J. W. (2001) Adolescencia, Madrid: Mc Graw-Hill Higer Education.