

LA ARISTA LÓGICA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: PROCEDIMIENTOS LÓGICOS ESENCIALES PARA EL CASO DE LOS CONCEPTOS Y LOS JUICIOS EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR.

Dra. Celia Rizo y Dr. Luis Campistrous.

celrizo@yahoo.com.mx

Universidad Autónoma de Guerrero. (México) e Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. (Cuba)

Tema: I.7 - Los procesos de Comunicación en el aula de Matemática y su impacto sobre el Aprendizaje del Alumnado.

Modalidad: Minicurso.

Nivel Educativo: Medio

Palabras claves: Conceptos, juicios, pensamiento lógico, procedimientos lógicos del pensamiento.

Resumen

En este curso se hace una incursión en el trabajo con conceptos y con juicios, como dos de las tres formas básicas de explicación del mundo, conjuntamente con los razonamientos que no serán abordados en esta oportunidad. También se presentan algunos de los procedimientos lógicos asociados al trabajo con conceptos y juicios y se ejemplificará su uso en la matemática, aunque los conocimientos y el uso de la lógica no es exclusiva de ella. La intención es destacar la importancia de desarrollar adecuadamente el pensamiento lógico en la escuela, desde edades tempranas, y la contribución, positiva o negativa que puede tener en ese desarrollo los medios de enseñanza que están establecidos!

1. Introducción

En este trabajo, el término “**lógica**” se usa referido a lo relacionado con el pensamiento o la razón, esto nos remite a un rasgo esencial del ser humano: la racionalidad. Esta característica de los seres humanos significa que pensamos racionalmente y para ello nos valemos de la utilización de **conceptos, juicios y razonamientos**. Dentro de la formación de esta arista lógica del conocimiento **es esencial aprender a operar correctamente con la extensión de los conceptos y los juicios**, pues las transformaciones que va a hacer de la realidad objetiva **las “adelanta” al operar con ellos**, aspecto que ocupa este trabajo. En el caso de la enseñanza de la matemática y de su didáctica, este componente lógico es esencial.

Para comenzar recordamos que se entiende por concepto: Un concepto es el reflejo en la mente del hombre de las características esenciales de un objeto o grupo de objetos de la

realidad o el pensamiento. El estudio científico y exhaustivo de los conceptos es materia de la Lógica como ciencia, pero el hombre usa los conceptos de manera continua y de su uso correcto depende en gran medida la corrección del pensamiento, por eso la escuela debe asumir la tarea de desarrollar las habilidades y capacidades necesarias para comprender el significado y uso correcto de los conceptos, en primer lugar en las materias escolares y por su medio la preparación para su uso en la vida.

Durante mucho tiempo, la Lógica fue una materia escolar en casi todos los sistemas educativos, paulatinamente fue desapareciendo del curriculum de la escuela básica en casi todos los países del mundo.

Su último refugio escolar fue la “Lógica Matemática” que se puso de moda en los programas escolares en la época de la llamada “Matemática Moderna”, que se redujo en casi todos los casos al juego con tablas de verdad cuyo valor y significado estaban ausentes de las aulas, esta fue una de las razones que determinó su paulatina desaparición.

En este curso no pretendemos abogar por la resurrección de una materia de Lógica en la escuela, pretendemos discutir y poner a disposición de ustedes el resultado de nuestras reflexiones y trabajos de investigación a lo largo de varios años sobre la formación lógica del pensamiento de los escolares. Para resumir nuestras ideas diremos que no pretendemos enseñar Lógica en la escuela, sino contribuir al desarrollo de lo que hemos dado en llamar procedimientos lógicos del pensamiento.

Por procedimientos lógicos del pensamiento entendemos procedimientos generalizados (Talizina 2000) mediante los cuales se ponen en práctica los medios lógicos para el trabajo con conceptos, juicios y razonamientos.

En el caso de los conceptos, los procedimientos que hemos trabajado y que consideramos necesarios para contribuir a la corrección del pensamiento de los alumnos se relacionan con su formación y con las operaciones lógicas a base de ellos.

Como sabemos, los conceptos son el reflejo en la conciencia del hombre de las propiedades esenciales de los objetos o clases de objetos de la realidad o el pensamiento, de esta forma las propiedades esenciales son las características que individualizan a los conceptos, hacen que un concepto sea el que es y no otro.

Para la formación de los conceptos los procedimientos que resultan fundamentales son: la distinción de propiedades, la identificación de propiedades esenciales; en este proceso juegan un papel fundamental las llamadas **operaciones racionales del pensamiento**: análisis, síntesis, comparación, abstracción, concreción, generalización y particularización. **Las propiedades esenciales constituyen el contenido del concepto, mientras que los objetos que integran el concepto constituyen su extensión.**

En el caso de las operaciones lógicas a base de conceptos, las que más se utilizan en la escuela son: la **limitación** y **generalización**, la **división** y dentro de ella el caso especial de la **clasificación**, y la **definición**.

La **limitación** y **generalización** se refieren al aumento o disminución de las propiedades esenciales de un concepto, al limitar un concepto se pasa a otro concepto mediante el aumento de las propiedades esenciales que lo determinan, con lo que se disminuye su extensión; generalizar por el contrario es pasar a otro concepto con menos propiedades esenciales con lo que se aumenta su extensión. (Ley de la relación entre contenido y extensión).

La **división** se refiere a la separación del contenido de un concepto en clases disjuntas, se habla de clasificación cuando estas clases son estables, es decir, agrupa los objetos por semejanzas esenciales y dichas clases son exhaustivas, se tiene la clasificación.

La **definición** es la operación lógica que consiste en precisar el significado del concepto mediante la concreción de los rasgos esenciales y la diferenciación de otros conceptos parecidos. Hay diferentes tipos de definición pero la más utilizada en la escuela es la definición por género próximo y diferencia específica.

En la definición por género próximo y diferencia específica se señala un concepto superior (es decir, tal que contiene a la extensión del concepto a definir) y una propiedad

diferenciante (la diferencia específica) que permite diferenciar a los elementos del concepto a definir dentro del género próximo.

En el curso discutiremos los principales procedimientos lógicos asociados a conceptos que hemos aislado, pondremos ejemplos de cómo se puede incidir en su formación con el trabajo escolar y analizaremos su estructura.

Hasta ahora se ha visto una primera forma lógica del pensamiento, que son los conceptos, que se asocia a la explicación del significado. A partir de ahora nos vamos a referir a los procedimientos asociados a un tipo simple de explicación: **la explicación descriptiva que se asocia a otra forma lógica del pensamiento a la que se le denomina “juicio”**.

El juicio es la forma lógica del pensamiento en la que se realiza una explicación descriptiva sobre el objeto, en otras palabras, se afirma o niega algo sobre el objeto (o fenómeno) descrito y esa descripción puede o no corresponder con la realidad. Lo antes planteado significa que una característica esencial de los juicios es que dado uno se puede decidir su valor de verdad.

Lo antes planteado significa que **el juicio puede tomar dos valores:**

- **Verdadero:** cuando se corresponde con la realidad.
- **Falso:** cuando no se corresponde con la realidad.

Por ejemplo, la afirmación **¡vamos a casa!**, no es un juicio sino una oración imperativa en la que no se puede decidir si es verdadera o falsa. Pero cuando decimos que **“hoy comenzamos el estudio de los juicios”** estamos en presencia de una **afirmación** en la que **se puede decidir si es verdadera o falsa:** es un **juicio**. De igual modo una expresión como **¿mañana vamos a la playa?**, tampoco es un juicio porque no se puede decidir si es verdadera o falsa. En síntesis, se puede afirmar que **las oraciones imperativas o interrogativas no se consideran juicios**.

Es conveniente destacar que existen diferentes **tipos de juicios**, según se consideren diferentes criterios para su clasificación. Un primer criterio o rasgo para la clasificación

de los juicios puede ser **atendiendo a la cantidad de afirmaciones que contiene**.

Atendiendo a este rasgo los juicios se clasifican en:

- **Juicios simples:** Son los que constan de **una sola afirmación** que puede ser verdadera o falsa, pero no otra cosa.
- **Juicios compuestos:** Son los que constan de **más de una afirmación** en y cada una de ellas es verdaderas o falsa, pero no otra cosa.

Otra clasificación que se acostumbra hacer con los juicios es la que atiende al **tipo de afirmación que está contenida en el juicio**. Atendiendo a este rasgo los juicios se clasifican en:

- **Juicios categóricos:** Son los juicios en los que la afirmación contenida en ellos es absoluta. Por ejemplo: **Hoy es martes**.
- **Juicios condicionales:** Son aquellos en los que la afirmación contenida está sometida a una condición. Por ejemplo, “**Si vino Antonio, hoy es martes**”. Observen que se **trata de una afirmación compuesta: Antonio vino, hoy es martes**. En ella se aprecia claramente la condición a la que está sometida una en dependencia de la otra.

Un rasgo que posibilita una primera clasificación de los juicios categóricos es **atendiendo a la descripción contenida en él**. Atendiendo a este rasgo los juicios categóricos pueden ser:

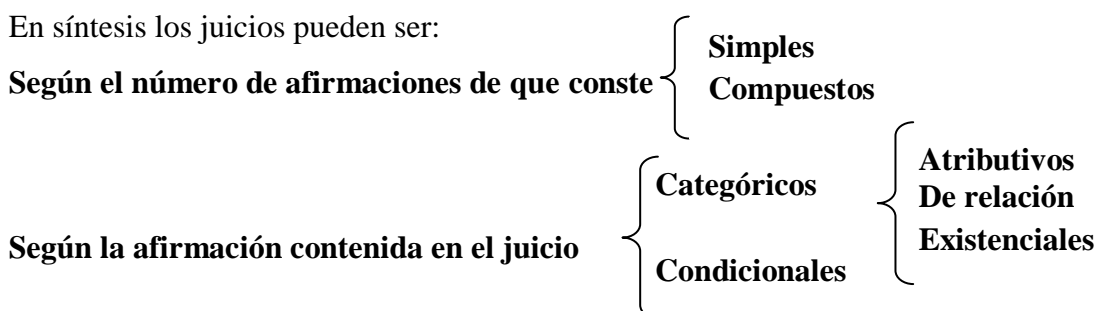
✓ **Juicios atributivos:** En este caso **puede describir que un concepto tiene una propiedad**, es decir, **en el juicio se atribuye una propiedad a un determinado concepto**. Por ejemplo, “**Los triángulos son polígonos**”.

✓ **Juicios de relación:** En este caso el juicio **puede describir una relación entre dos o más conceptos**. Por ejemplo:

“**El número $\sqrt{8}$ es menor que la longitud de una circunferencia de radio 0.2**”.

✓ **Juicios existenciales:** En este caso el juicio **puede describir la existencia de un concepto**. Por ejemplo, “**Existen números que no son racionales**”.

En síntesis los juicios pueden ser:



Algo muy necesario aclarar es que la condición de que una afirmación sea verdadera o falsa **puede estar en dependencia de los conocimientos que se tengan en un momento histórico dado, y no por ello dejan de ser proposiciones**. Por ejemplo, la afirmación **“hay otros mundos habitados”** no puede en estos momentos saberse si es verdadera o falsa: la propiedad esencial de ser verdadera o falsa depende en estos momentos del conocimiento científico existente. Por esa insuficiencia de la ciencia en la actualidad no se puede impedir que sea una proposición porque su valor de verdad depende de ese nivel de desarrollo.

En este curso, nos referiremos a algunos procedimientos lógicos asociados a juicios, entre ellos podemos destacar:

1. Procedimiento lógico de determinar el valor de verdad de un juicio.

Este es uno de los procedimientos fundamentales en el trabajo con juicios ya que el hombre se le hace necesario conocer el valor de verdad (o veritativo) de los juicios que se encuentra en su actividad diaria.

Este procedimiento de determinar el valor de verdad de un juicio, se aplica tanto a juicios simples como a juicios compuestos. En el caso de los juicios simples, resulta muy sencillo hacerlo, pero en los compuestos no lo es tanto. Con respecto a los antes planteado, vale aclarar que se está haciendo referencia solo a la dificultad lógica, pues por su contenido puede ser muy difícil reconocer la verdad de un juicio simple. En esencia, este procedimiento se compone de acciones tales como:

Para determinar el valor de verdad de un juicio hay que:

- **Identificar la estructura del juicio.**
- **Analizar si cumple condiciones de veracidad.**
- **Mediante un proceso de comparación, análisis y síntesis, concretar si el objeto posee o no la propiedad.**

2. Procedimiento lógico de transformar juicios.

Este es también un procedimiento que se utiliza con mucha frecuencia pues se hace necesario variar la forma de un juicio sin modificar su contenido. Lo anterior significa

encontrar alguna estructura lógica que sea diferente a la dada pero equivalente a ella en el sentido lógico (que tenga el mismo valor de verdad). El mismo se puede utilizar tanto en el caso de un juicio simple como en uno compuesto y, al igual que en el caso de la identificación de juicios, es necesario precisar acciones para su realización.

En esencia, este procedimiento se compone de acciones tales como:

Para transformar un juicio hay que:

- **Identificar la estructura del juicio.**
- **Reconocer el proceso de modificación.**
- **Aplicar el procedimiento.**

3. Procedimiento lógico de analizar juicios.

Quizás este es uno de los procedimientos más importantes dentro de un razonamiento, por simple que este sea. También se utiliza con mucha frecuencia pues los procesos de análisis están presentes en prácticamente todas las formas de pensamiento, dentro y fuera de la matemática. En este sentido, es conveniente precisar primero que si la determinación del valor de verdad de un juicio puede considerarse una síntesis, cuando se parte del valor de verdad del juicio compuesto para extraer conclusiones sobre los juicios componentes se está frente a un proceso de análisis.

Este procedimiento se utiliza siempre que se conoce el valor de verdad de proposiciones compuestas y es necesario conocer el valor de verdad o veritativo de los juicios componentes. En esencia, **este procedimiento se compone de acciones** tales como:

Para analizar el valor de verdad de un juicio hay que:

- **Identificar la estructura del juicio.**
- **Reconocer la relación entre el valor de verdad de los juicios componentes y el juicio compuesto.**
- **Ejecutar el análisis correspondiente.**

4. Procedimiento lógico de modificar juicios.

Este procedimiento permite obtener nuevos juicios a partir de otros juicios dados. En este caso **no resulta un juicio equivalente** sino que el resultado está relacionado de

cierta forma con el original. En particular, la modificación puede conducir la negación del juicio o a la formación de un recíproco. En este caso se proponen como acciones:

Para transformar un juicio hay que:

- **Identificar la estructura del juicio.**
- **Reconocer el proceso de modificación.**
- **Aplicar el procedimiento.**

Todos estos procedimientos también deben ser formados en la escuela y para lograrlo se hace necesario aplicarlos en el trabajo con juicios en las diferentes asignaturas, entre las que la matemática no debe faltar.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, M. (1999). *Lógica y Procedimientos Lógicos*. (Pág. 2 a 9). Material Impreso. La Habana. Editorial del Ministerio de Educación de Cuba.
- Campistrous, L. (1994). *Lógica*. (Pág. 3 a 9). Material Impreso. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Editorial del Ministerio de Educación de Cuba.
- Rizo, C. y otros. (1991). *Matemática 6*. (Pág. 147 a 214). La Habana. Editorial Pueblo y Educación. Editorial Pueblo y Educación.
- Rizo, C. y otros. (1990). *Matemática 5*. (Pág. 165 a 196). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Copi, I. (1967). *Introducción a La Lógica*. Buenos Aires. Editorial Universitaria.
- Fingermann, G. (1990). *Lógica y Teoría del Conocimiento*. Buenos Aires. Editorial El Ateneo.
- Talizina, Nina (2000) *Manual de psicología pedagógica*. San Luis Potosi. Editorial Universitaria Potosina.