UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMAS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA, INGENIERÍA DE SISTEMAS

ASIGNATURA: LÓGICA Y RAZONAMIENTO, Sem 2023 02

*Profesor: Efraín Vásquez Millán*

# 1. Elementos conceptuales iniciales

La definición de lógica no es fácil de establecer. A continuación algunas observaciones que permiten un acercamiento al objeto de estudio de la lógica.

La lógica ha sido definida a menudo como ***la ciencia de las leyes del pensamiento***. Aunque tal definición ofrece algunos indicios acerca de la naturaleza de la lógica, puede decirse que tal definición no es exacta, ya que el pensamiento es uno de los procesos estudiados por los psicólogos. La psicología es una ciencia que trata, entre otras cosas, sobre las leyes del pensamiento y la lógica es un campo de estudio distinto y separado.
Por otro lado si "pensamiento" es cualquier proceso mental que se produce en la psiquis de las personas, no todo pensamiento es objeto de estudio para el lógico. Es preciso decir que todo razonamiento es un pensamiento, pero no todo pensamiento es un razonamiento. Es posible recordar algo, imaginarlo o lamentarlo, sin razonar sobre ello. Se puede "vagar" en los propios pensamientos en un ensueño o fantasía, construir castillos en el aire, o seguir lo que los psicólogos llaman "asociación libre", en la que una imagen, reemplaza la otra en un orden que no tiene nada de lógico.

En fin, definir la lógica como ciencia que estudia las leyes del pensamiento es incluir demasiado dentro de ellas.

Otra definición común de la lógica es aquella que la señala como ***la ciencia del razonamiento***. Esta definición aún no es adecuada. El razonamiento es un género especial de pensamiento en el cual se realizan inferencias, es decir en el que se derivan conclusiones a partir de premisas. Pero aún es pensamiento y, por tanto, forma parte del tema de estudio del psicólogo. A la lógica no le incumben los oscuros caminos por los cuales la mente llega a sus conclusiones durante los procesos reales de razonamiento. Sólo le interesa la corrección del proceso. Su problema es siempre el siguiente: **¿La conclusión a la que se ha llegado deriva de las premisas usadas o afirmadas?**

Si en verdad la conclusión está fundamentada en las premisas, se dice que el razonamiento es correcto, en otro caso es incorrecto.
***La distinción entre razonamiento correcto y el incorrecto es el problema central que debe tratar la lógica.***

Los métodos y las técnicas del lógico han sido desarrollados principalmente con el propósito de aclarar esta distinción. El lógico se interesa por todos los razonamientos, sin tomar en cuenta su contenido, pero solamente desde este especial punto de vista.

Vale decir que la lógica tiene reglas que nos ayudan a entender y razonar enunciados como:

- " *Existe un número entero que no es la suma de dos cuadrados*"
- " *Para todo número entero positivo n, la suma de los enteros positivos que no sobrepasan n es* $\frac{n(n+1)}{2}$"

Además la lógica es la base de todo razonamiento matemático. Para entender matemáticas requerimos de construir activamente argumentos matemáticos y entender qué es lo que constituye un argumento correcto, es decir, una demostración. Es claro además que las demostraciones no son importantes sólo en matemáticas, sino en muchas partes de las ciencias de la computación, entre las que se incluyen **verficación de programas**, **análisis de resultados de algortimos** y **sistemas de seguridad**. La lógica tiene aplicaciones prácticas en el **diseño de equipos informáticos**, **las especificaciones de sistemas**, **la inteligencia artificial**, **la programación computacional**, **los lenguajes de programación** y en otras áreas de las ciencias de la computación.

En otro aspecto de igual relevancia en que la lógica cobra importancia es en la necesidad recurrente de construir argumentos en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones ha hecho posible que conozcamos, casi al momento de producirse, las principales noticias de las diversas regiones del mundo. Estas noticias usualmente originan en nuestro entorno debates de menor o mayor trascendencia, en los cuales los participantes buscan qué puntos de vista sean aceptados y compartidos por sus oponentes. Lograr este objetivo depende en gran medida, de la calidad de la argumentación utilizada para sustentar tales puntos de vista.

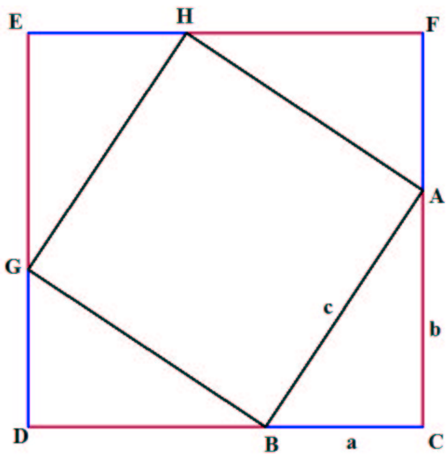
Se requieren argumentos al adoptar decisiones para resolver situaciones problemáticas y de diversa complejidad, que sin exageración acompañan al ser humano día a día. Podemos mencionar casos como: *la elección de una carrera universitaria*, *encontrar la forma más conveniente de financiar nuestros estudios*, *decidir con cuál de los profesores asignados matricularse en determinada materia en la universidad*, *someterse o no a una cirugía de alto riesgo*, *denunciar o no al autor de un delito*. etc. En todas ellas la argumentación es un elemento fundamental. Lo riguroso del proceso argumentativo depende del individuo y las circunstancias particulares. No obstante lo ideal es considerar toda la información posible, establecer cómo ella contribuye a una solución del problema y a soluciones alternativas, analizando las consecuencias de optar por una u otra solución y, sólo entonces, tomar la decisión final.

Otro escenario natural para la argumentación es la demostración de teoremas. En estos se afirma que un enunciado específico es necesariamente verdadero como consecuencia de aceptar que otro también lo es. Sus componentes se denominan tesis o conclusión e hipótesis. Como ejemplo tomamos el teorema de Pitágoras

**<u>Teorema de Pitágoras:</u>** ***Si un triángulo tiene un ángulo recto entonces el cuadrado de la hipotenusa (el lado que se opone al ángulo recto) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos (lados que forman el ángulo recto)***

Se utilizará un argumento geométrico para su demostración.

Consideremos el triángulo rectángulo $ABC$. Construimos un cuadrado (de lado $AB = c$) sobre la hipotenusa de este triángulo. Ahora extendemos el lado $CA = b$ del tríangulo en una longitud igual al lado $CB = a$ y de igual forma se extiende el lado $CB = a$ en una longitud igual al lado $CA = b$. De esta manera obtenemos los lados contiguos de un cuadrado $CDEF$. Este cuadrado tendrá lado de longitud $a + b$ y circunscribe el cuadrado $ABGH$. Note que el área de cada triángulo formado en las esquinas es $\frac{ab}{2}$. Es claro que el área del cuadrado $CDEF$ se puede calcular de las formas:




1. Área del cuadrado $ABGH$ más las áreas de los triángulos rectángulos de las esquinas. Esto es: $c^2 + 4(\frac{ab}{2})$

2. Cómo la longitud de su lado es $a + b$ entonces su área es $(a + b)^2$.

Igualando las dos expresiones tenemos

$$\begin{aligned}(a+b)^2 &= c^2 + 4\frac{ab}{2} \\ a^2 + \cancel{2ab} + b^2 &= c^2 + \cancel{2ab} \\ a^2 + b^2 &= c^2\end{aligned}$$

◊◊◊◊◊◊◊◊◊◊

- Bustamante A. Alfonso. Lógica y Argumentación: de los argumentos inductivos a las álgebras de Boole, Editorial: Pearson. Prentice Hall, 2009

- Weston Anthony, Las Claves de la Argumentación. Editorial Ariel, S.A, 2005

- Copi I. , Cohen C. Introducción a la Lógica. Editorial Limusa, 2004

- Yu. I. Manin, Neal Koblitz, A Course in Mathematical Logic, Springer- Verlag, 1977