

# LÓGICA

## 1° AÑO

### Clase N.º 1: Lógica Proposicional.

#### Contenido: Definición, enunciados y conectivos.

Hola, ¿Cómo están? ¡Bienvenidas y bienvenidos a Lógica! Tal vez se pregunten ¿qué tiene que ver la Lógica en Ciencia de datos e Inteligencia artificial?, ¿Qué es la Lógica? ¿Por qué estudiar Lógica? La palabra Lógica viene del griego y significa razón, tratado o ciencia. Aplicada a la Computación podemos decir que es la ciencia que estudia la forma de razonar correctamente, ya que nos indica la forma correcta de obtener conclusiones y los métodos conocidos para lograrlo. De esta manera la lógica proporciona una herramienta para saber si un desarrollo es correcto, aunque la veracidad del mismo dependerá de las condiciones de las que se parte.

En definitiva, si las condiciones dadas son verdaderas, la lógica nos enseña métodos de razonamiento o inferencia correctos para saber en qué casos la conclusión es también verdadera. De esta forma la lógica proporciona una forma de saber si un desarrollo es correcto, tanto en matemáticas como en otras materias de ciencias; pero también es importante porque nos presenta el lenguaje de expresiones que utilizamos en los diferentes lenguajes de Programación, en Bases de Datos, y cualquier otra materia de computación que utilice conceptos lógicos.

En el lenguaje del habla cotidiana (lenguaje coloquial) permanentemente emitimos enunciados. Algunos de estos enunciados indican expresiones imperativas (órdenes), exclamativas (admiraciones), interrogativas (preguntas). Otros en cambio, son oraciones que pueden ser verdaderas o falsas. Estas últimas se denominan proposiciones:

Una proposición es un enunciado o afirmación al que se le puede asignar el valor de verdad *verdadero* o el valor de verdad *falso*.

Un enunciado es toda frase u oración que se emite.

Ejemplo 1. Son enunciados:

- a) ¿Qué hora es? **Enunciado interrogativo**
- b) ¡Arriba América! **Enunciado exclamativo**
- c)  $2 + 5 = 7$  **Enunciado verdadero**
- d) La cordillera de los Andes está en Europa. **Enunciado falso**
- e)  $-2 < 5$  **Enunciado verdadero**

¿Qué pasa con la proposición “Él tiene 20 años”? ¿Podemos establecer su valor de verdad? NO. ¿Por qué? Porque no tenemos cómo establecer definitivamente si es verdadero o falso.

**Enunciado abierto: Son aquellas oraciones que contienen variables sin especificar un valor determinado, no tienen la propiedad de verdadero o falso.**

Ejemplo 2. Son enunciados abiertos:

- a)  $x + 5 = 11$
- b) Ella tiene 16 años.
- c)  $z + 12 < 9$
- d) Él actúa.

Entonces, una proposición es una oración de la cual podemos concluir que lo que se enuncia es verdadero o que es falso.

**Actividad 1:** Establecer cuáles de los siguientes enunciados son proposiciones:

- a. La programación es indicarle a la computadora lo que tiene que hacer.
- b. No quiero acordarme.
- c. Un enunciado es toda frase u oración que se emite.
- d. Sí, te he visto.



e. Oíd mortales, el grito sagrado.

f. ¡Buen día!

g. ¿Qué comemos hoy?

h. Trae una silla.

Cuando la conclusión se deduce correctamente del conjunto de premisas se dice que la inferencia es válida, en caso contrario la inferencia no es válida. La conclusión deriva correctamente de sus premisas debido a un conjunto de leyes lógicas que garantizan dicha corrección. Justamente la lógica estudia el modo de usar estas leyes, con las cuales podemos saber si una inferencia es válida o no:

**La lógica es una ciencia que estudia los métodos y las leyes que determinan la validez de la inferencia o razonamiento.**

Y así como existe una teoría para realizar cálculos con números, como la aritmética, existen reglas precisas para manejar proposiciones. Esto último corresponde al estudio de la **Lógica Proposicional**.

**Lógica Proposicional: Estudia el valor de veracidad o el valor de falsedad de una proposición utilizando reglas precisas**



Las proposiciones pueden ser:

→ **simples** (o atómicas): Contiene una sola afirmación

Pitágoras era griego

p

→ **compuestas** (o molecular), es cuando está formada por varias proposiciones simples conectadas entre sí.

Pitágoras era griego y era geómetra

p q

**Actividad 2:** Indica qué tipo de proposiciones son:

- a. El triángulo es un polígono.
- b.  $2 + 5 = 7$
- c. Estoy estudiando y tomando mate.
- d. Si Juan va al cine, entonces tiene dinero.
- e. Marcos es ingeniero o Beatriz es profesora.

Antes de poder decidir si una proposición es válida o no, debemos de empezar por estudiar sus componentes, como la notación y los conectivos lógicos.

## Notación y Conectivos Lógicos

Usaremos las letras minúsculas p, q, r, etc. para simbolizar las proposiciones. Las proposiciones simples se pueden combinar para obtener proposiciones compuestas utilizando conectivos lógicos. Los conectivos lógicos, también llamados operadores, son símbolos que se utilizan para conectar dos, o más, proposiciones.

OPERADOR	LECTURA	SÍMBOLO	LECTURA LÓGICA PROPOSICIONAL CONSIDERANDO p Y q
No	Negación	$\sim$ $\neg$	$\sim p$ $\neg p$
Conjunción	Y	$\wedge$	$p \wedge q$
Disyunción o Disyunción inclusiva	O	$\vee$	$p \vee q$
Disyunción Excluyente o Diferencia Simétrica	Ó	$\Delta$	$p \Delta q$
Condicional o Implicación simple	Sí, entonces	$\longrightarrow$	$p \longrightarrow q$
Bicondicional o Doble implicación	Si y solo si	$\longleftrightarrow$	$p \longleftrightarrow q$

¿Cómo utilizamos los conectivos lógicos? De la siguiente manera:

p: Hoy es un día lluvioso

q: Hoy hace frío

$\sim p$ : Hoy no es un día lluvioso.

$p \wedge q$ : Hoy es un día lluvioso y hace frío.

$p \vee q$ : Hoy es un día lluvioso o hace frío.

$p \Delta q$ : Hoy es un día lluvioso ó hace frío<sup>1</sup>.

$p \rightarrow q$ : Hoy es un día lluvioso entonces hace frío.

$p \leftrightarrow q$ : Hoy es un día lluvioso si y solo si hace frío.

**Actividad 3:** Dadas las siguientes proposiciones:

p: A Mariano le gusta programar.

q: Mariano va al politécnico Malvinas Argentinas.

Expresar en lenguaje coloquial:

$\sim p$ :

$p \wedge q$ :

$\sim p \wedge q$ :

$p \rightarrow q$ :

$p \leftrightarrow q$ :

---

<sup>1</sup> La diferencia entre la disyunción exclusiva y la disyunción inclusiva es que en la disyunción inclusiva una de las dos alternativas debe ser verdadera, es decir que no sólo al menos una situación existe, sino que más de una de las dos situaciones existen.

**Actividad 4:** Dadas las siguientes proposiciones:

p: Yo estudio Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial.

q: Yo estudio lógica.

Expresar simbólicamente:

a. Yo estudio lógica pero no Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial.

b. Yo no estudio Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial si no estudio lógica.

c. Yo estudio Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial o lógica, pero no ambas.

d. Es falso que yo estudie Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial o lógica.

e. No es cierto que estudie lógica si no estudio Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial.

f. Si estudio Tecnicatura en Ciencia de datos e Inteligencia artificial, estudio lógica; además, estudio inglés.



**Actividad 5:** Expresar simbólicamente las siguientes proposiciones:

- a. No vino ni llamó.
- b. Juan va a trabajar en auto, o en bicicleta y tren.
- c. Si Andrea quiere, vendrá Horacio.
- d. Verá esta obra si quedan entradas.
- e. Marcelo está en Rusia sólo si es ruso o es un turista.
- f. Si el clima es malo o muchos están enfermos, la fiesta no se hará.
- g. Martín irá a la escuela y si llueve también lo hará Alejandro.
- h. No es verdad que, si Mónica tiene prisa entonces está nerviosa.
- i. Rocío viene si Vanina lo hace y viceversa.
- j. Julio viene siempre y cuando Aye se quede en su casa.
- k. O bien el asesino ha abandonado el país, o alguien lo está encubriendo.

¡Hemos finalizado la clase 1! A medida que vayamos avanzando en el recorrido de dicho espacio, vamos a ir viendo cómo la lógica se relaciona con la programación, además de tenerla presente en nuestro quehacer diario.

**Anexo:** Distintas formas de expresar coloquialmente los conectivos lógicos.

Conjunción $\wedge$	Negación $\sim$	Condicional $\rightarrow$	Bicondicional $\leftrightarrow$	Disyunción $\vee$
y	no	si	si y sólo si	o
no obstante	es mentira que	si .... entonces	porque	o también
,	tampoco	es obvio que	puesto que	o incluso
además	es falso que	entonces	ya que	a no ser
pero	no es cierto que	implica a	siempre que	en todo caso
sin embargo	es absurdo que	por lo tanto	siempre y cuando	a menos que
aunque		luego	cuando	
a la vez		ya que ... entonces	cada vez que	
también		en consecuencia	dado que	
incluso		puesto que ... entonces	es equivalente	
tanto como		porque	es lo mismo que	
ni		sólo así	sólo si ... entonces	
tal como		puesto que	solo cuando	
no obstante		cuando		
a pesar				
simultáneamente				
compatible				

## **Bibliografía:**

- SEPEMAT. (2017a, abril 19). *LÓGICA PROPOSICIONAL Parte 1* (*Lógica y Proposiciones lógicas*). YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=6isDhahJve0>
- Rojo, Armando O. (1996), *Álgebra I*, Buenos Aires - Argentina, El Ateneo.
- Johnsonbaugh, Richard. (2005), *Matemáticas discretas*, México, Pearson Educación.