

# UNIDAD 1

## 1.3. Introducción a los sistemas formales

ECON. MARIELA HIDALGO



# Lenguaje Natural vs. Lenguaje Formal



# El lenguaje natural

Es el sistema de comunicación que los seres humanos desarrollan y utilizan de manera espontánea para interactuar entre sí. Incluye tanto el **lenguaje hablado como el escrito**, y abarca todos **los idiomas humanos**, como el español, inglés, francés, entre otros. Este tipo de lenguaje evoluciona naturalmente dentro de las comunidades lingüísticas **y se caracteriza por su complejidad, flexibilidad y capacidad para expresar una amplia gama de ideas y emociones.**



# Características del Lenguaje Natural:

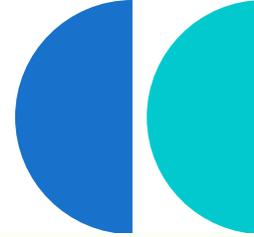
- Ambigüedad:** Las palabras y frases pueden tener múltiples significados dependiendo del contexto.
- Flexibilidad:** Permite el uso de modismos, metáforas y expresiones culturales.
- Contextualidad:** El significado de las expresiones depende en gran medida del entorno y la situación en la que se utilizan.

## EJEMPLO:

"Estoy en las nubes."

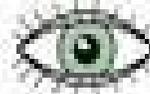
Esta frase puede interpretarse como que la persona está distraída o soñando despierta, dependiendo del contexto.





HOY TODO  
ME RESBALA

sova  
wonderful® | [www.wonderful.es](http://www.wonderful.es)

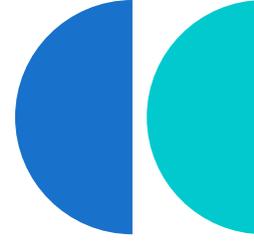


ECHAR UN OJO

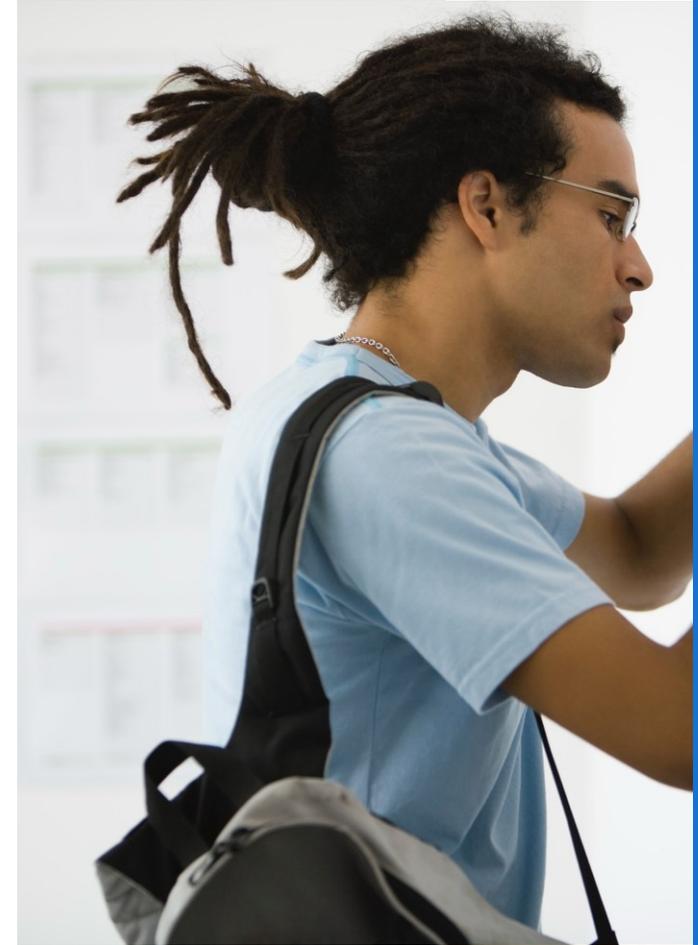


MIRAR ALGO CON ATENCIÓN

© 2014 Wonderful. Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



# ¿Qué es un Sistema Formal?



# Un sistema formal

Un **sistema formal** es una estructura lógica compuesta por **un conjunto de símbolos y reglas** que permiten derivar **conclusiones** a partir de premisas iniciales.

Se utiliza para **deducir o demostrar teoremas** de manera rigurosa y estructurada.



# Diferencia entre Sistema Formal e Informal



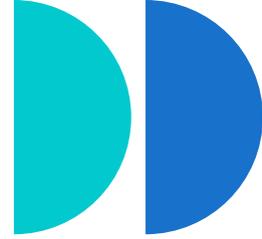
## FORMAL

Se basa en reglas y estructuras claramente definidas, permitiendo deducciones lógicas precisas. Ejemplos incluyen la **lógica matemática** y los **lenguajes de programación**.



## INFORMAL

**Carece de reglas estrictas** y se basa en **interpretaciones subjetivas**, como el lenguaje cotidiano o las conversaciones informales.



02

# Componentes de un Sistema Formal



# Componentes de un Sistema Formal

## **Lenguaje Formal:**

Conjunto de **símbolos y reglas gramaticales** que definen cómo se construyen las expresiones válidas dentro del sistema.

## **Reglas de Inferencia:**

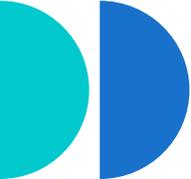
Procedimientos que permiten **obtener nuevas proposiciones** (teoremas) a partir de los axiomas y proposiciones ya demostradas.

## **Axiomas:**

Proposiciones asumidas como **verdaderas** sin necesidad de demostración, que sirven como base para derivar otras proposiciones.

## **Teoremas:**

Proposiciones que se derivan **lógicamente a partir de los axiomas** mediante las reglas de inferencia.





# Características del Lenguaje Formal:

Lógica Matemática: Operadores Lógicos

## Lenguaje formal y Lenguaje simbólico

Negación	no , $\neg$ , $\sim$
Conjunción	y , $\wedge$
Disyunción	o , $\vee$
Disyunción exclusiva	o ... o ... , $\underline{\vee}$
Condición	si ... entonces ... , $\rightarrow$
Bicondicional	si y sólo si , $\leftrightarrow$

- Precisión:** Cada símbolo o término tiene un significado específico y no cambia con el contexto.
- Estructura rígida:** Se basa en reglas gramaticales y sintácticas estrictas.
- Universalidad:** Es independiente del idioma y la cultura, lo que facilita su comprensión en diferentes contextos académicos o científicos.

En lógica matemática, la expresión:

**$\forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$**

Se lee como: "Para todo x, si P de x es verdadero, entonces Q de x también lo es."

# ¿Qué es la lógica simbólica?

<i>OPERADORES LOGICOS</i>	
OPERADOR	SIGNIFICADO
=	Igual a
<>	Distinto a
>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que

• La lógica simbólica, también conocida como lógica matemática o lógica formal, es un sistema que emplea **símbolos y notaciones específicas** para **representar proposiciones y sus relaciones lógicas**. Su objetivo es **eliminar ambigüedades y facilitar el análisis riguroso de argumentos**, siendo fundamental en disciplinas como las matemáticas, la informática y la filosofía.

# Componentes fundamentales

**1. Proposiciones:** Enunciados que pueden ser verdaderos o falsos.

**2. Símbolos:** Representaciones de proposiciones (como  $p, q, r$ ) y conectores lógicos.

**3. Conectores lógicos:** Símbolos que relacionan proposiciones

**4. Reglas de inferencia:** Principios que permiten derivar conclusiones válidas a partir de premisas.

FORMA LOGICA	DENOMINACION EN EL LENGUAJE NATURAL
$\neg$	Negación ("no").
$\wedge$	Conjunción ("y").
$\vee$	Disyunción ("o").
$\rightarrow$	Implicación ("si... entonces").
$\leftrightarrow$	Bicondicional ("si y solo si").

# Ejemplo

Conectiva	Expresión en el lenguaje natural	Ejemplo	Símbolo en este artículo	Símbolos alternativos
Negación	no	<b>No</b> está lloviendo.	$\neg$	$\sim$
Conjunción	y	Está lloviendo <b>y</b> está nublado.	$\wedge$	$\&$
Disyunción	o	Está lloviendo <b>o</b> está soleado.	$\vee$	
Condicional material	si... entonces	<b>Si</b> está soleado, <b>entonces</b> es de día.	$\rightarrow$	$\supset$
Bicondicional	si y sólo si	Está nublado <b>si y sólo si</b> hay nubes visibles.	$\leftrightarrow$	$\equiv$
Negación conjunta	ni... ni	<b>Ni</b> está soleado <b>ni</b> está nublado.	$\downarrow$	
Disyunción excluyente	o bien... o bien	<b>O bien</b> está soleado, <b>o bien</b> está nublado.	$\Leftrightarrow$	$\oplus, \neq, W$

# EJEMPLOS

Operadores de Comparación				
Operador	Nombre	Fórmula	Ejemplo	Resultado
=	Igual a	=A1=A2	=14=20	FALSO
>	Mayor que	=A1>A2	=20>31	FALSO
<	Menor que	=A1<A2	=13<22	VERDADERO
>=	Mayor o igual que	=A1>=A2	=10>=14	FALSO
<=	Menor o igual que	=A1<=A2	=15<=15	VERDADERO
<>	Diferente de	=A1<>A2	=15<>12	VERDADERO

# EJEMPLOS

## Ejercicio 1:

Enunciado: "Si estudio, aprobaré el examen."

Formalización:  $p \rightarrow q$

Donde:

p: Estudio

q: Apruebo el examen.

# EJEMPLOS

## Ejercicio 2:

Enunciado: "Estudio y trabajo."

Formalización:  $p \wedge q$

Donde:

p: Estudio.

q: Trabajo.

# EJEMPLOS

## Ejercicio 3:

Enunciado: "No estudio."

Formalización:  $\neg p$

Donde:

$p$ : Estudio.

# EJEMPLOS

**Ejercicio 4:**

**No es cierto que Juan sea puntual."**

• **p:** Juan es puntual.

• **Formalización:**  $\neg p$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 6:

"María es ingeniera y trabaja en una empresa."

- **p:** María es ingeniera.
- **q:** María trabaja en una empresa.
- **Formalización:**  $p \wedge q$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 7:

"Si llueve, entonces no saldré de casa."

• **p**: Llueve.

• **q**: Saldré de casa.

• **Formalización**:  $p \rightarrow \neg q$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 9:

"No es cierto que Ana estudie o trabaje."

• **p**: Ana estudia.

• **q**: Ana trabaja

• **Formalización**:  $\neg(p \vee q)$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 10

"Si Juan no estudia, entonces no aprobará el examen."

- **p**: Juan estudia.
- **q**: Juan aprueba el examen.
- **Formalización**:  $\neg p \rightarrow \neg q$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 11

**"Carlos es estudiante si y solo si asiste a clases."**

- **p**: Carlos es estudiante.
- **q**: Carlos asiste a clases.

**Formalización:**  $p \leftrightarrow q$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 12

"Si estudio y descanso, aprobaré el examen."

•p: Estudio.

•q: Descanso.

•r: Aprobaré el examen.

**Formalización:**  $(p \wedge q) \rightarrow r$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 13

"Si estudio y descanso, aprobaré el examen."

•p: Estudio.

•q: Descanso.

•r: Aprobaré el examen.

**Formalización:**  $(p \wedge q) \rightarrow r$

# EJEMPLOS

## Ejercicio 12

"No es cierto que si estudio, aprobaré el examen."

- **p**: Estudio.
- **q**: Aprobaré el examen.
- **Formalización**:  $\neg(p \rightarrow q)$

# Lógica Simbólica