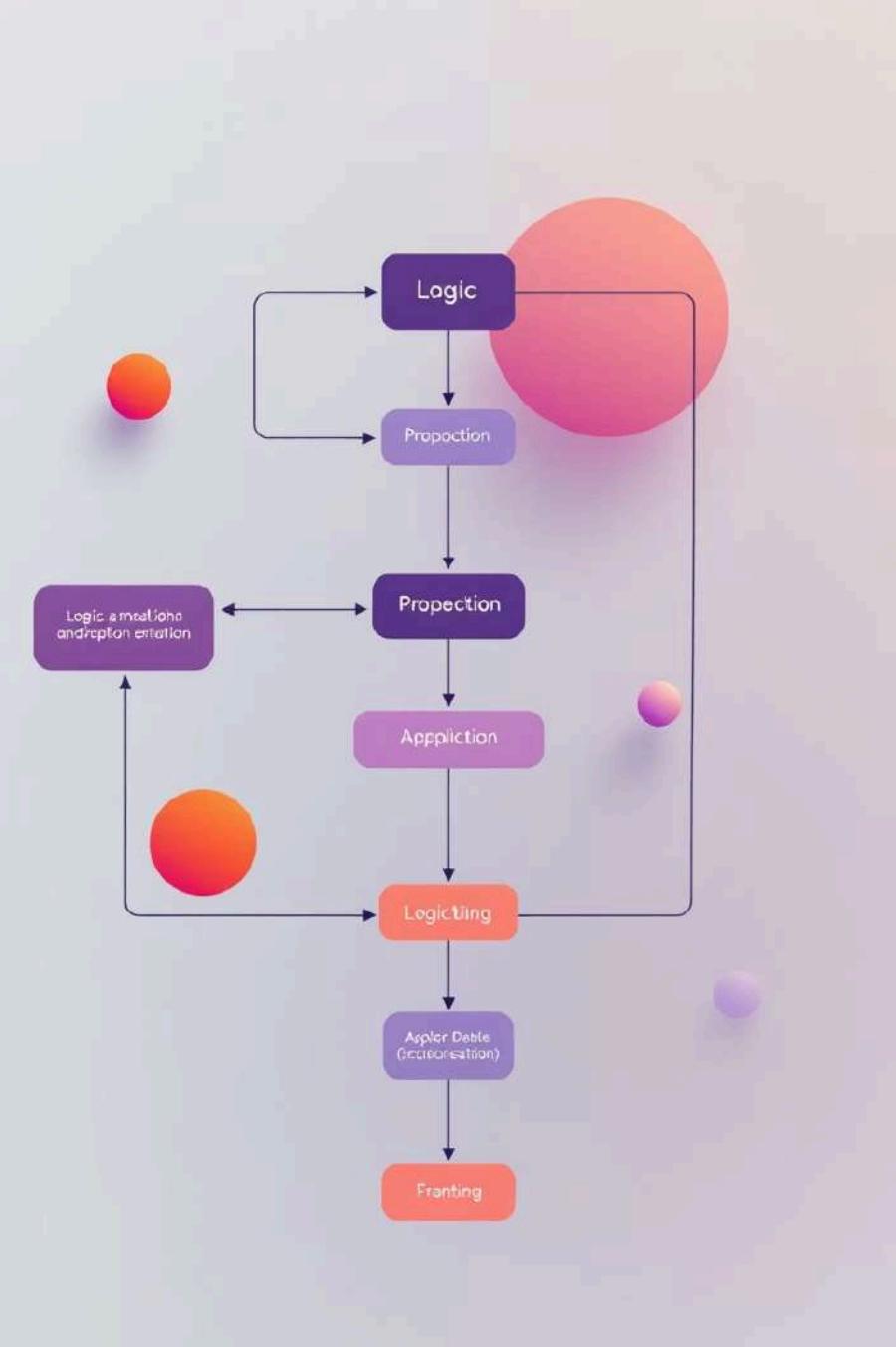


Leyes de las Proposiciones y Reglas de Inferencia

La Lógica Formal

Un viaje por los fundamentos del razonamiento estructurado y el pensamiento crítico



¿Qué es una Proposición?

Las proposiciones son afirmaciones que pueden ser verdaderas o falsas. Son la unidad fundamental del razonamiento lógico, formando la base sobre la cual construimos argumentos válidos y deducimos conclusiones confiables.

Proposición Simple

"El cielo es azul"

Proposición Compuesta

"Si llueve, entonces no salgo"

Conectores

Y, O, Si...entonces, No

Leyes Fundamentales de las Proposiciones



Ley de Identidad

Una proposición es idéntica a sí misma: $P = P$



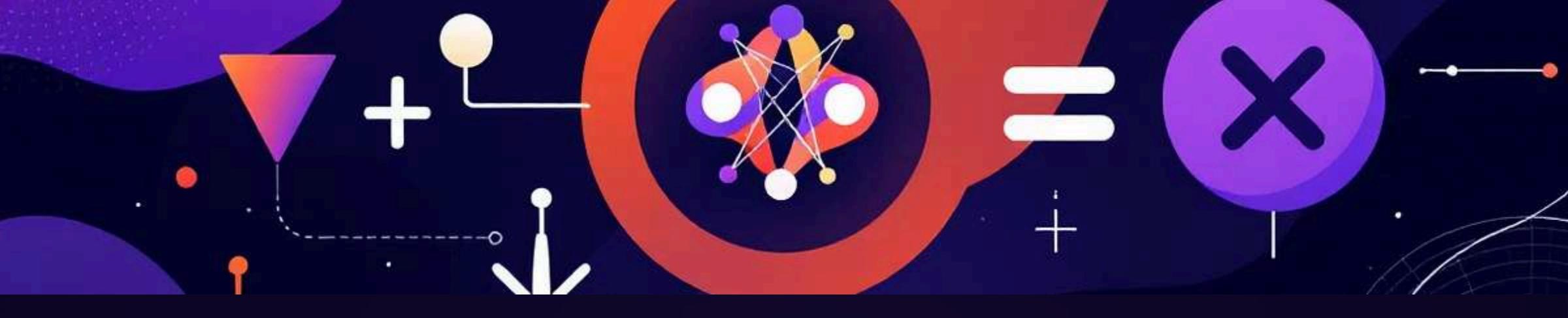
Ley de No Contradicción

Una proposición no puede ser verdadera y falsa simultáneamente



Ley del Tercero Excluido

Una proposición es verdadera o falsa; no hay una tercera opción



Leyes Clave de Transformación Lógica

Leyes de De Morgan

Permiten transformar la negación de conjunciones y disyunciones. Expresan cómo distribuir la negación sobre operadores lógicos.

- $\neg(P \wedge Q) = \neg P \vee \neg Q$
- $\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$

Leyes de Distribución y Asociación

Gobiernan cómo se pueden reorganizar proposiciones complejas manteniendo su validez lógica.

- $P \wedge (Q \vee R) = (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$
- $(P \vee Q) \wedge R = P \vee (Q \wedge R)$

Las Tablas de Verdad: Herramientas Fundamentales

Las tablas de verdad son instrumentos sistemáticos que revelan el valor de verdad de proposiciones complejas bajo todas las combinaciones posibles de sus componentes.

P	Q	$P \wedge Q$	$P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	F

Reglas de Inferencia: La Esencia del Razonamiento

Las reglas de inferencia son mecanismos que permiten derivar conclusiones válidas a partir de premisas establecidas. Forman el andamiaje del razonamiento deductivo e inductivo estructurado.

Razonamiento Válido

Preservan la verdad de las premisas

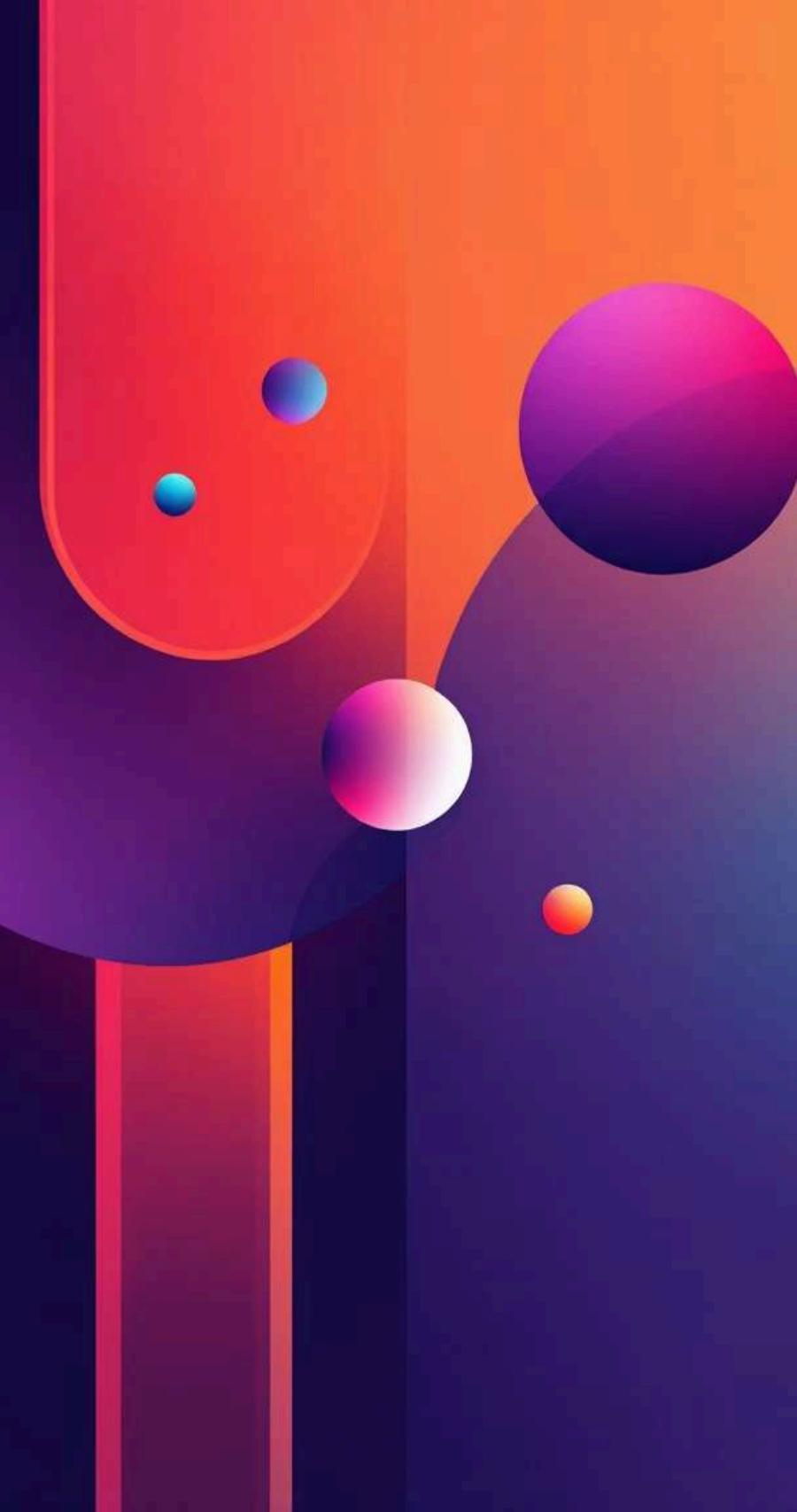
Universalmente Aplicables

Funcionan en cualquier contexto lógico

Construcción de Argumentos

Permiten conectar ideas coherentemente





Modus Ponens y Modus Tollens

Estas son las reglas de inferencia más fundamentales y ampliamente utilizadas en lógica formal, matemáticas y filosofía.

Modus Ponens (Modo Afirmativo)

Si P entonces Q

P es verdadero

Por lo tanto: Q es verdadero

Ejemplo: "Si llueve, las calles mojan. Llueve. Luego, las calles se mojan."

Modus Tollens (Modo Negativo)

Si P entonces Q

Q es falso

Por lo tanto: P es falso

Ejemplo: "Si llueve, las calles mojan. Las calles no están mojadas. Luego, no llueve."

Silogismo Disyuntivo e Hipotético

Silogismo Disyuntivo

De una disyunción y la negación de un disyunto, se deduce el otro.

$$P \vee Q$$

$$\neg P$$

Entonces: Q

Ejemplo: "O estudias o trabajas. No trabajas. Entonces, estudias."

Silogismo Hipotético

Encadena condicionales para derivar una conclusión nueva.

Si P entonces Q

Si Q entonces R

Entonces: Si P entonces R

Ejemplo: "Si estudias, apruebas. Si apruebas, te gradúas. Luego, si estudias, te gradúas."



Otras Reglas de Inferencia Importantes

Más allá de las reglas básicas, existen otras herramientas lógicas que nos permiten construir argumentos sólidos y realizar deducciones precisas.

Simplificación

$$P \wedge Q$$

Por lo tanto: P

Ejemplo: "Está lloviendo y hace frío. Por lo tanto, está lloviendo."

Adición

$$P$$

Por lo tanto: $P \vee Q$

Ejemplo: "Es de día. Por lo tanto, es de día o es de noche."

Conjunción

$$P$$

$$Q$$

Por lo tanto: $P \wedge Q$

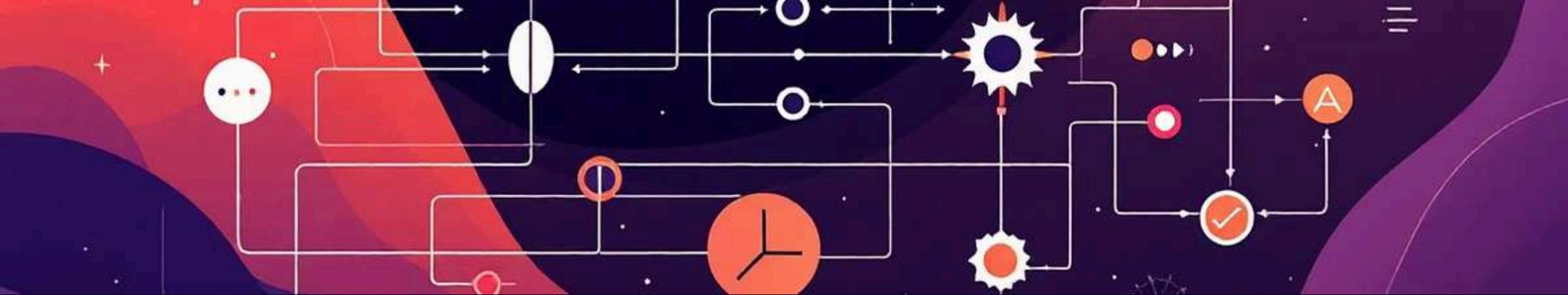
Ejemplo: "Está soleado. Hace calor. Por lo tanto, está soleado y hace calor."

Absorción

$$P \rightarrow Q$$

Por lo tanto: $P \rightarrow (P \wedge Q)$

Ejemplo: "Si estudias, apruebas. Por lo tanto, si estudias, entonces estudias y apruebas."



Reglas de Inferencia Avanzadas

Exploramos reglas de inferencia más complejas que permiten realizar deducciones sofisticadas en argumentos con múltiples premisas.



Dilema Constructivo

Si tenemos dos condicionales y la afirmación de sus antecedentes, podemos concluir la disyunción de sus consecuentes.

$$\begin{array}{c} (P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S) \\ P \vee R \\ \hline \therefore Q \vee S \end{array}$$

Ej: "Si estudio apruebo, y si juego gano. Estudio o juego. Por lo tanto, apruebo o gano."



Dilema Destructivo

Si tenemos dos condicionales y la negación de sus consecuentes, podemos concluir la disyunción de la negación de sus antecedentes.

$$\begin{array}{c} (P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow S) \\ \neg Q \vee \neg S \\ \hline \therefore \neg P \vee \neg R \end{array}$$

Ej: "Si es martes, comemos tacos. Si es viernes, comemos pizza. No comemos tacos o no comemos pizza. Por lo tanto, no es martes o no es viernes."



Resolución

Si dos cláusulas contienen literales complementarios, podemos inferir una nueva cláusula que consiste en la disyunción de todos los literales restantes.

$$\begin{array}{c} P \vee Q \\ \neg P \vee R \\ \hline \therefore Q \vee R \end{array}$$

Ej: "Está lloviendo o hace sol. No está lloviendo o hace frío. Por lo tanto, hace sol o hace frío."

Aplicaciones Prácticas en la Vida Diaria

La lógica formal no es abstracta: la utilizamos constantemente en decisiones, argumentos y resolución de problemas.



Justicia y Derecho

Los abogados usan silogismos y modus ponens para construir argumentos legales vinculantes.

Medicina

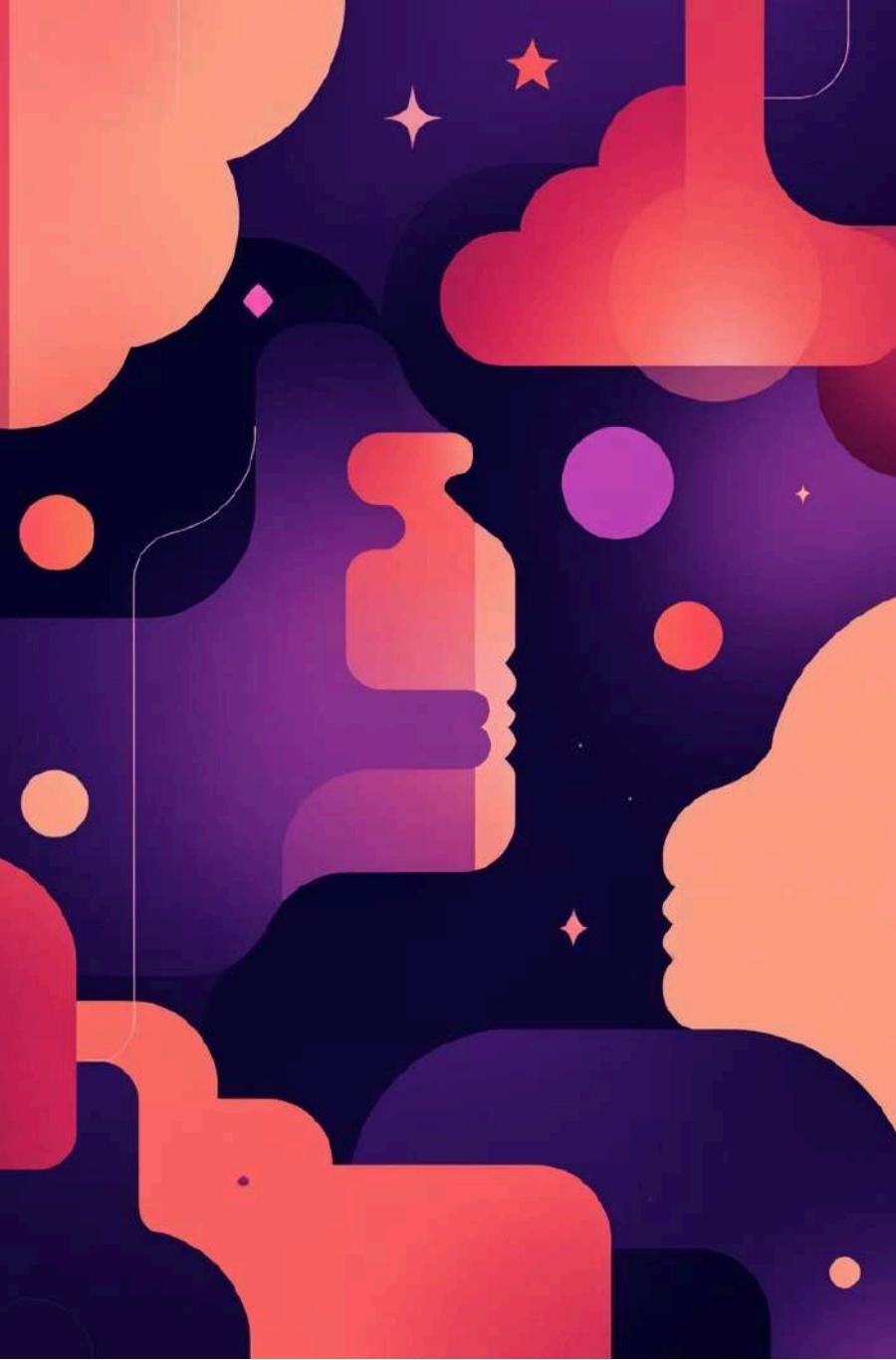
Los diagnósticos utilizan modus tollens: si no hay síntomas clave, se descarta la enfermedad.

Programación

Los algoritmos se construyen con proposiciones, condicionales e inferencias lógicas.

Debate y Persuasión

Los argumentos efectivos se estructuran con premisas y conclusiones válidas lógicamente.



La Lógica: Herramienta para el Pensamiento Crítico

Claridad Mental

Estructurar el pensamiento de manera ordenada y coherente.

Evaluación de Argumentos

Distinguir entre razonamientos válidos e inválidos.

Toma de Decisiones

Fundamentar decisiones en premisas sólidas y bien estructuradas.

La lógica es el lenguaje universal del pensamiento. Dominarla nos capacita para comprender, crear y resolver los desafíos más complejos con precisión y coherencia.

Enlaces de la diapositiva Original:

- Leyes de las Proposiciones y Reglas de Inferencia