

# LÓGICA

## UNIDAD 3. PARA ORDENAR EL RAZONAMIENTO. LÓGICA DEDUCTIVA



Esteban de Jesús Rodríguez Migueles  
Escuela Nacional Preparatoria 3 "Justo Sierra"

## UNIDAD 3. PARA ORDENAR EL RAZONAMIENTO. LÓGICA DEDUCTIVA

Tema: *Evaluación de argumentos mediante reglas de inferencia*

Objetivo

El estudiante:

- Identificará las nociones de inferencia y equivalencia a través del reconocimiento y aplicación de sus reglas.
- Practicará el cálculo proposicional como un instrumento de análisis lógico y evaluación de la validez de argumentos.

### Contenido conceptual

Una regla de inferencia es una estructura válida del razonamiento

### REGLAS DE INFERENCIA

#### Modus ponendo ponens MPP

$p \rightarrow q$   
 $p$   
 $\therefore q$

#### Modus tollendo tollens MTT

$p \rightarrow q$   
 $\neg q$   
 $\therefore \neg p$

#### Modus ponendo tollens

$p \vee q$   
 $\neg q$   
 $\therefore p$

#### Silogismo disyuntivo SD

$p \vee q$   
 $\neg q$   
 $\therefore p$

$p \vee q$   
 $\neg p$   
 $\therefore q$



**Silogismo hipotético**  
**SH**

$p \rightarrow q$   
 $q \rightarrow r$   
 $\therefore p \rightarrow r$

**Conjunción**  
**Conj.**

$p$   
 $q$   
 $\therefore p \wedge q$

**Adición**  
**Ad.**

$p$   
 $\therefore p \vee q$

**Simplificación**  
**Simp.**

$p \wedge q$   
 $\therefore p$   
 $\therefore q$

**Doble negación**  
**DN**

$\neg(\neg p)$   
 $\therefore p$

**REGLAS DE EQUIVALENCIA**

**Teorema de Morgan**  
**TM**

$\neg(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q)$   
 $\neg(p \wedge q) \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$

**Conmutativa**  
**Conm.**

$(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$   
 $(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$

**Asociativa**  
**Asoc.**

$$[(p \wedge q) \wedge r] \leftrightarrow [p \wedge (q \wedge r)]$$
$$[(p \vee q) \vee r] \leftrightarrow [p \vee (q \vee r)]$$

**Distributiva**  
**Dis.**

$$[p \vee (q \wedge r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$$
$$[p \wedge (q \vee r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \vee (p \wedge r)]$$

Productos esperados: Juego de serpientes y escaleras

Recursos

- Tablero digital
- Reglamento del juego (Reglas de inferencia y de equivalencia)

Actividad de aprendizaje	Materiales
Forma de trabajo: Individual	

<p><b>Indicaciones</b></p> <p>La presente actividad adopta las reglas del juego de la lógica proposicional a partir de un tablero de serpientes y escaleras. Como sucede en el juego original, el participante deberá cubrir una serie de pasos u obstáculos para llegar a un fin o meta. En este caso, el tablero estará formado por un argumento formalizado, de tal suerte que las primeras casillas reportarán las premisas iniciales del mismo, y la meta la conclusión que debe probarse a través de las reglas de inferencia. Cada paso en falso puede provocar que el jugador regrese al principio o que sólo retroceda una casilla, dependiendo del error que cometa. El objetivo del juego es aprender a demostrar la validez de un argumento utilizando las reglas de inferencia y equivalencia. Para poder hacer un movimiento deberá elegir la regla a utilizar e indicar el número de las premisas o pasos o casillas que utilizará para aplicar dicha regla.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la sección dedicada a la lógica proposicional del PDF propuesto (pp. 97-114).</li> <li>2. Lxs alumnxs podrán hacer uso del banco de reglas que proporcionamos como reglamento del juego de "Serpiente y escaleras lógico proposicional"</li> <li>3. Se proponen 5 argumentos simbolizados, que pueden quedar representados en 5 tableros digitales diferentes, de menor a mayor complejidad.</li> <li>4. Se evaluará el ejercicio asignando 2 puntos para cada partida, si logras salir invicto en los 5 juegos sacas 10 de calificación, será contrarreloj y el número de intentos posibles será de 4.</li> </ol> <p><b>NIVEL BÁSICO</b></p> <p>Ejemplo 1:</p> <p>Si cuidas tu salud, entonces tendrás una vida de calidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>r &gt; s</math></li> <li>2. ? (r - a completar por el jugador)</li> <li>3. s</li> </ol> <p>El caso anterior es de un MMP, muy simple, tienes tres casillas en tu tablero. Obviamente los ejercicios tendrían que presentar argumentos más complejos.</p> <p>Se trataría de un tablero de 3 casillas</p> <p>Ejemplo 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La obra de arte me gusta o me disgusta. 2. Si la obra de arte me gusta, entonces la obra no me produce náuseas. 3. No es cierto que la obra me disguste. Luego...4. La obra me gusta. 5. La obra no me produce náuseas.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>p \vee q</math></li> <li>2. <math>p &gt; \neg r</math></li> <li>3. <math>\neg q</math></li> <li>4. ? (p - este paso quedaría por completar por el jugador)</li> <li>5. <math>\neg r</math></li> </ol> <p>En este caso, tendríamos un tablero con 5 casillas, la meta es la conclusión. Para poder demostrar la validez del argumento debo al menos poner en práctica 2 reglas: Para obtener 9 MPT (1,3) y para obtener la conclusión aplico MPP</p>	<p><b>Lectura:</b></p> <p>Beller Taboada, Walter (2018), <i>Elementos de Lógica Argumentativa para la Escritura Académica</i>, UAM-Xochimilco, México. Recuperado el día 19 de marzo de <a href="http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/elementos_logica.pdf">http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/elementos_logica.pdf</a>.</p> <p><b>Recurso:</b></p> <p>Tablero digital</p> <p>Ejemplo 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si termino todos mis créditos y saco diez de promedio, entonces me aceptarán en la Universidad Alemana. 2. Terminé todos mis créditos y tengo en orden mis documentos migratorios. 3. Saqué diez de promedio. Luego...4. Terminé todos mis créditos (aplicando la simplificación en 2). 5. Terminé todos mis créditos y saqué diez de promedio (aplicando conjunción en 3 y 4) 6. Me aceptarán en la Universidad Alemana (aplicando el MPP en 1 y 5)</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(p \wedge q) &gt; r</math></li> <li>2. <math>p \wedge t</math></li> <li>3. q</li> <li>4. ? (p - a completar por el jugador)</li> <li>5. ? (<math>p \wedge q</math> - a completar por el jugador)</li> <li>6. r</li> </ol> <p>En este caso, tendríamos un tablero de 6 casillas, la meta es la conclusión.</p> <p>De tal manera, que mientras más pasos tengas, más casillas aparecen en el tablero, podríamos hacer un tablero hasta de 16 o 20 pasos.</p> <p>Ejemplo 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Donald Trump es un megalómano. 2. Si Trump es un megalómano o Trump es un hombre malvado, entonces Trump es la persona menos indicada para dirigir EEUU. Luego, 3. Trump es un megalómano o Trump es un hombre malvado (aplicando la adición en 1) 4. Trump es la persona menos indicada para dirigir EEUU (MPP 2,3).</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. p</li> <li>2. <math>(p \vee q) &gt; r</math></li> <li>3. ? (<math>p \vee q</math> - a completar por el jugador)</li> <li>4. r</li> </ol> <p>En este caso, tendríamos un tablero de 4 casillas, la meta es la conclusión. No olvidar añadir en cada caso a completar y en la conclusión las reglas de inferencia o equivalencia utilizadas.</p> <p>Ejemplo 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si, tanto las enfermedades contagiadas por vías respiratorias, como aquellas contagiadas por otra vía se previenen oportunamente, entonces bajará el índice de contagios o al menos no aumentará. 2. Las enfermedades</li> </ol>
--	--

(2,4), esa sería la meta.

contagiadas por vías respiratorias y aquellas contagiadas por otra vía fueron prevenidas oportunamente. 3. Por lo tanto, bajará el índice de contagios o al menos no aumentará.

Continuación de Ejemplo 5:

1.  $(p \wedge q) \supset (r \vee s)$
2. ?  $(p \wedge q - a \text{ completar por el jugador})$
3.  $r \vee s$

Se llega a la conclusión por MPP 1 y 2

## NIVEL INTERMEDIO

Ejemplo 6:

1. Las contingencias sanitarias tienen una causa sobrenatural o natural.
2. Si las contingencias sanitarias tienen una causa natural, entonces las contingencias sanitarias obedecen a leyes.
3. Si las contingencias sanitarias obedecen a leyes, entonces, las contingencias sanitarias son predecibles.
4. Si las contingencias sanitarias no tienen una causa sobrenatural.
5. Luego, las contingencias sanitarias tienen una causa natural. (Aplicando MPP 1,4)
6. Si las contingencias sanitarias tienen una causa natural, entonces las contingencias naturales son predecibles. (Aplicando SH 2,3)
7. Las contingencias sanitarias son predecibles (Aplicando MPP 5,6)

1.  $p \vee q$
2.  $q \supset r$
3.  $r \supset s$
4.  $\neg p$
5. ?  $(q - \text{completado por el jugador})$
6. ?  $(q \supset s - \text{completado por el jugador})$
7.  $s$

De tal manera que el tablero quedaría con 7 casillas, de las cuales 2, deben ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 7:

1. Si leo el periódico o reviso mis redes sociales, entonces me informo.

2. Si me adquiero un dispositivo móvil, entonces: revisaré mis redes sociales o leeré el periódico.
3. Adquiero un dispositivo móvil.
4. Luego, reviso mis redes sociales o leo el periódico. (Aplicando MPP 2,3)
5. Leo el periódico o reviso mis redes sociales. (Aplicando Conmutación 4)
6. Me informaré. (Aplicando MPP 1,5)

1.  $(pvq) > r$
2.  $s > (pvq)$
3.  $s$
4. ?  $(qvp)$  - a completar por el jugador
5. ?  $(pvq)$  - a completar por el jugador
6.  $r$

El tablero estará compuesto por 6 casillas, de las cuales 2 deberán ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 8:

1. La maestra estudia una carrera universitaria por la mañana y la maestra trabaja en la escuela por la tarde, la maestra, además, participa como voluntaria para alfabetizar los fines de semana.
2. Si la maestra trabaja en la escuela por la tarde, entonces, tiene poco tiempo para estar con su familia.
3. La maestra estudia una carrera universitaria y, por otra parte, trabaja en la escuela por la tarde y participa como voluntaria para alfabetizar los fines de semana. (Aplicando asociación 1)
4. La maestra estudia una carrera universitaria y la maestra participa como voluntaria para alfabetizar los fines de semana. (Aplicando simplificación 3)
5. La maestra tiene poco tiempo para estar con su familia. (Aplicando MPP 2,4)

1.  $(p^{\wedge}q)^{\wedge}r$
2.  $(q^{\wedge}r) > t$
3. ?  $(p^{\wedge}(q^{\wedge}r))$  - a completar por el jugador
4. ?  $(q^{\wedge}r)$  - a completar por el jugador
5.  $t$

El tablero estará compuesto por 5 casillas, de las cuales 2 deberán ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 9:

1. 3 es un número primo y, o bien 3 es impar o 3 es par.
2. No es verdad que: 3 es un número primo y 3 es par.
3. Luego, 3 es un número primo y 3 es impar, o bien 3 es un número primo y 3 es par.  
(Aplicando distribución 1)
4. 3 es un número primero y 3 es impar.

1.  $p \wedge (q \vee r)$
2.  $\neg(p \wedge r)$
3. ?  $((p \wedge q) \vee (p \wedge r))$  - a completar por el jugador)
4.  $p \wedge q$

El tablero estará compuesto por 4 casillas, de las cuales 1 deberá ser completada por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 10:

1. Si México es un país libre de violencia, entonces: la gente puede salir despreocupada a la calle y el gobierno está haciendo bien su trabajo.
2. La gente no puede salir despreocupada a la calle o el gobierno no está haciendo bien su trabajo.
3. Si México no es un país libre de violencia, entonces su pueblo está padeciendo.
4. Luego, no es cierto que, la gente pueda salir despreocupada a la calle y el gobierno esté haciendo bien su trabajo. (Aplicando De Morgan 2)
5. México no es un país libre de violencia. (Aplicando MTP 1,5)
6. Su pueblo está padeciendo. (Aplicando MPP 3,5)

1.  $t \supset (p \wedge q)$
2.  $\neg p \vee \neg q$
3.  $\neg t \supset r$
4. ?  $\neg(p \wedge q)$  - a completar por el jugador)
5. ?  $(\neg t)$  - a completar por el jugador)
6. r

El tablero estará compuesto por 6 casillas, de las cuales 2 deberán ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

**NIVEL AVANZADO - En este nivel, se expresará el argumento en lenguaje simbólico y para avanzar de casilla deberá completarse el argumento y anotar las reglas de inferencia o equivalencia en cuestión.**

Ejemplo 11:

1.  $a \vee (b \wedge c)$

2. -a
3.  $c > (b^a)$
4.  $(a^b) > d$
5. ?  $((avb)^(avc))$  - completar por el jugador - regla sobre 1)
6. ?  $(avc)$  - a completar por el jugador - regla sobre 5)
7. ?  $(c)$  - a completar por el jugador - regla sobre 2,6)
8. ?  $(b^a)$  - a completar por el jugador - regla sobre 3,7)
9. ?  $(a^b)$  - a completar por el jugador - regla sobre 8)
10.  $d$  (regla sobre 4,9)

El tablero estará compuesto por 10 casillas, de las cuales 5 deberán ser completada por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión (t) de la que deberá también indicarse la regla empleada.

Ejemplo 12:

1.  $(p^q) > r$
2.  $r > (svt)$
3. ?  $((p^q) > svt)$  - a completar por el jugador regla sobre 1,2)

El tablero estará compuesto por 3 casillas, de las cuales 1 deberá ser completada por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 13:

1.  $(avb) > (b > c)$
2. -c
3. A
4.  $-b > (dve)$
5. -d
6.  $e > f$
7. ?  $(avb)$  - a completar por el jugador - regla sobre 3)
8. ?  $(b > c)$  - a completar por el jugador - regla sobre 1,7)
9. ?  $(-b)$  - a completar por el jugador - regla sobre 2,8)
10. ?  $(dve)$  - a completar por el jugador - regla sobre 4,9)
11. ?  $(t)$  - a completar por el jugador - regla sobre 5,10)
12.  $w$  (regla sobre 6, 11)

El tablero estará compuesto por 12 casillas, de las cuales 5 deberán ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 14:

1.  $(p \supset q) \wedge p$
2.  $\neg p \vee p$
3.  $q \supset \neg r$
4.  $\neg r \wedge q$
5. ? ( $p$  - a completar por el jugador - regla sobre 1)
6. ? ( $p \supset q$  - a completar por el jugador - regla sobre 1)
7. ? ( $p \supset \neg r$  - a completar por el jugador - regla sobre 6,3)
8. ? ( $\neg r$  - a completar por el jugador regla sobre 4)
9.  $\neg r \wedge p$  (regla sobre 8,5)

El tablero estará compuesto por 9 casillas, de las cuales 4 deberán ser completadas por el jugador, nombrando las reglas que ocupa para llegar a la meta o conclusión.

Ejemplo 15:

1.  $\neg(p \vee q)$
2.  $\neg(r \vee s)$
3. ? ( $\neg p \wedge \neg q$  - a completar por el jugador - regla sobre 1)
4. ? ( $\neg r \wedge \neg s$  - a completar por el jugador - regla sobre 2)
5. ? ( $\neg p$  - a completar por el jugador - regla sobre 3)
6. ? ( $\neg q$  - a completar por el jugador - regla sobre 3)
7. ? ( $\neg r$  - a completar por el jugador - regla sobre 4)
8. ? ( $\neg s$  - a completar por el jugador - regla sobre 4)
9. ? ( $\neg p \wedge \neg r$  - a completar por el jugador - regla sobre 5,7)
10. ? ( $\neg s \wedge \neg q$  - a completar por el jugador - regla sobre 8,6)
11.  $((\neg p \wedge \neg r) \wedge (\neg s \wedge \neg q))$  (regla sobre 9,10)