

SESIÓN 1 — Pensamiento lógico y deductivo

Curso: Tipos de Pensamiento (6 sesiones de 1h) · Neo-educacion

Generado por PDF Project

Aprendizaje esperado 3 — Tipos de Pensamiento Duración: 1 hora · Formato: clase invertida (flipped classroom) + aprendizaje activo Escuela IPN · PDF Project

Esta sesión es la primera de tres del Aprendizaje esperado 3. Hoy nos centramos en el pensamiento lógico y, de forma específica, en el pensamiento deductivo y la estructura del silogismo.

0. Antes de la clase (trabajo en casa — flipped classroom)

El estudiante llega a la sesión presencial habiendo visto un video corto (8-10 min) y leído las dos tarjetas conceptuales de abajo. El tiempo de clase se usa para resolver, discutir y aplicar, no para transmitir la teoría por primera vez.

Qué revisar en casa:

- El video "¿Qué es deducir?" (mini-conferencia de 9 min).
- Las definiciones de *pensamiento lógico* y *pensamiento deductivo*.
- Un ejemplo de silogismo sencillo que traiga anotado.

En clase (60 min) se distribuye así:

- 5 min: activación y conexión con cursos previos.
- 15 min: construcción guiada del silogismo y errores comunes.
- 20 min: ejercicios resueltos en parejas + puesta en común.
- 15 min: debate neurocognitivo (memoria de trabajo y lenguaje).
- 5 min: cierre y metacognición.

1. Conceptos clave

CON CEP TO

¿Qué es el pensamiento lógico?

El pensamiento lógico es la capacidad de encadenar ideas siguiendo reglas de validez, de modo que si las premisas son verdaderas y el razonamiento es correcto, la conclusión se sostiene. No garantiza que el contenido sea cierto en el mundo (eso depende de las premisas), pero sí que la forma del razonamiento es válida.

- Se apoya en **reglas** (si... entonces), no en intuiciones aisladas.
- Admite dos grandes direcciones: del general al particular (**deducción**) y del particular al general (**inducción**).

- Aristóteles sistematizó por primera vez estas reglas en los **Analíticos** (parte del **Organon**); George Boole luego las tradujo a un álgebra simbólica en **An Investigation of the Laws of Thought** (1854).

CONCEPTO

¿Qué es el pensamiento deductivo?

El pensamiento deductivo es una forma de razonamiento que parte de una o más premisas generales y llega a una conclusión necesaria y particular. Si las premisas son verdaderas y la estructura es válida, la conclusión no puede ser falsa.

- Es el motor de las matemáticas, la demostración y el razonamiento jurídico.
- Se opone a la inducción (que va de casos particulares a una regla general y es solo probable).
- Karl Popper señaló que la ciencia avanza **deductivamente**: de una hipótesis general se derivan consecuencias comprobables que pueden refutarse (**The Logic of Scientific Discovery**, 1934/1959).

HISTORIA

De Aristóteles a Boole y Peirce

- ****Aristóteles**** (siglo IV a.C.): creó la silogística en **Los Primeros Analíticos**.
- ****George Boole**** (1854): redujo la lógica a operaciones algebraicas (AND, OR, NOT).
- ****Charles Sanders Peirce**** (siglo XIX): amplió la lógica e introdujo la **abducción** como tercera forma de inferencia, junto a deducción e inducción.

2. La estructura del silogismo deductivo

El silogismo es la unidad mínima del razonamiento deductivo: dos premisas y una conclusión.

ESTRUCTURA

Premisa mayor, premisa menor, conclusión

Un silogismo categórico clásico tiene esta forma: 1. Premisa mayor: una regla general que vincula dos categorías.

Todos los mamíferos son vertebrados.

2. Premisa menor: un caso particular que se subordina a la categoría de la premisa mayor.

El perro es un mamífero.

3. Conclusión: aplica la regla general al caso particular.

Por tanto, el perro es un vertebrado.

Esquema simbólico (forma válida — modus ponens):

- Premisa mayor: Si ****P****, entonces ****Q****.
- Premisa menor: ****P****.
- Conclusión: ****Q****.

La validez depende de la forma, no del tema. Un silogismo puede ser válido aunque hable de dragones, siempre que la estructura se respete.

3. Ejemplos cotidianos y educativos

EJE
MPL
O

Cotidiano (modus ponens)

- Premisa mayor: *Si llueve, la calle se moja.*
- Premisa menor: *Está lloviendo.*
- Conclusión: *La calle está mojada.*

Este es el patrón que usamos sin notarlo al decidir llevar paraguas o al diagnosticar por descarte.

EJE
MPL
O

Educativo (en el aula de ciencias)

- Premisa mayor: *Todos los metales conducen la electricidad.*
- Premisa menor: *El cobre es un metal.*
- Conclusión: *El cobre conduce la electricidad.*

Sirve para enseñar que la deducción organiza lo que ya sabemos; no descubre hechos nuevos, los despliega a partir de lo general.

EJE
MPL
O

Educativo (en matemáticas)

- Premisa mayor: *Si un número es divisible entre 2, es par.*
- Premisa menor: *10 es divisible entre 2.*

- Conclusión: *10 es par.*

La demostración matemática es, en esencia, una cadena de silogismos deductivos. George Polya, en *How to Solve It* (1945), recomienda desarmar el problema en estas implicaciones para ver qué falta probar.

4. Errores comunes en el razonamiento deductivo

La mayoría de los errores no vienen de no saber lógica, sino de confundir la dirección de la implicación. Kahneman lo explica como el sesgo de la "Sistema 1" (pensamiento rápido e intuitivo) que se impone sobre la "Sistema 2" (pensamiento lento y lógico) (Thinking, Fast and Slow, 2011).

**ERR
OR**

Afirmar el consecuente

Forma inválida:

- Premisa mayor: Si ****P****, entonces ****Q****.
- Premisa menor: ****Q****.
- Conclusión (errónea): ****P****.

Ejemplo:

- *Si llueve, la calle se moja.*
- *La calle está mojada.*
- *Luego, llovió.* (forma inválida)

La calle puede estar mojada por una regadera, un derrame o nieve. Que ocurra Q no prueba que ocurrió P. Es la base de muchas falacias causales en noticias y publicidad.

**ERR
OR**

Negar el antecedente

Forma inválida:

- Premisa mayor: Si ****P****, entonces ****Q****.
- Premisa menor: No ****P****.
- Conclusión (errónea): No ****Q****.

Ejemplo:

- *Si estudias, apruebas.*
- *No estudiaste.*
- *Luego, repruebas.* (forma inválida)

Puedes aprobar por suerte, por conocimientos previos o porque el examen fue fácil. Que no ocurra P no garantiza que no ocurra Q.

Regla mnemotécnica para el aula: solo son válidas "afirmar el antecedente" (modus ponens) y "negar el consecuente" (modus tollens). Todo lo demás invierte la flecha y falla.

5. Base neurocognitiva: memoria de trabajo y lenguaje

NEUROCIENCIA

Memoria de trabajo (Baddeley)

Deducir exige mantener varias premisas activas a la vez y operar sobre ellas. Eso es exactamente la función de la memoria de trabajo. Alan Baddeley y Graham Hitch propusieron en 1974 un modelo con tres componentes:

- **Bucle fonológico:** retiene el lenguaje en voz (o silencio) — las palabras de las premisas.
- **Agenda visoespacial:** maneja diagramas, esquemas y relaciones espaciales.
- **Ejecutivo central:** coordina, inhibe distracciones y aplica la regla "si... entonces".

Conexión con Sistema Nervioso: la memoria de trabajo depende fuertemente de la corteza prefrontal. Por eso los estudiantes con fatiga, sueño o sobrecarga cognitiva cometen más errores deductivos: el ejecutivo central "colapsa" y la Sistema 1 intuitiva toma el control.

NEUROCIENCIA

Lenguaje y pensamiento (Vygotsky)

Lev Vygotsky sostuvo que el pensamiento lógico se internaliza a través del lenguaje (Pensamiento y lenguaje, 1934/1987). El silogismo es, en realidad, una estructura lingüística: las conectivas "si... entonces", "todos", "por tanto" son andamiajes del habla que se vuelven operaciones mentales.

- El **lenguaje interior** permite ensayar silogismos sin decirlos en voz alta.
- La **Zona de Desarrollo Próximo** explica por qué resolver silogismos en parejas (andamiaje social) acelera el aprendizaje.

Conexión con Pensar y Cognición: en ese curso vimos que el pensamiento es regulación mediada por signos. La deducción es el caso más puro de esa regulación: un signo ("si P entonces Q") gobierna la respuesta ante otro signo ("P").

CONCEPTO

Por qué cuesta y cómo enseñarlo

- Piaget ubicó la deducción formal en la **etapa de operaciones formales** (adolescencia en adelante); antes, los niños razonan más por lo concreto.

- Gentner y Holyoak demostraron que la **analogía** es el puente: enseñar silogismos con ejemplos familiares (perros, lluvia) y luego transferirlos a abstractos (números, leyes) mejora la comprensión (*Structure-Mapping*, Gentner 1983).
- Hume recordó que la conexión causa-efecto que usamos en "si... entonces" no es lógica pura, sino hábito psicológico — útil, pero hay que enseñar a no confundirlo con necesidad lógica.

6. Ejercicios resueltos

Clasifica el silogismo

Tip aplicado: identifica primero la premisa mayor (la regla general)

Enunciado: "Todos los reptiles son de sangre fría. La tortuga es un reptil. Por tanto, la tortuga es de sangre fría." Resolución:

- Premisa mayor: *Todos los reptiles son de sangre fría* (regla general).
- Premisa menor: *La tortuga es un reptil* (caso particular).
- Conclusión: *La tortuga es de sangre fría* (aplicación).
- **Validez:** Válido (modus ponens encubierto en forma categórica). Si las premisas son ciertas, la conclusión es cierta.

Detecta el error

Tip aplicado: pregúntate "¿se invirtió la flecha?"

Enunciado: "Si un animal es perro, entonces ladra. Este animal ladra. Luego es un perro." Resolución:

- Premisa mayor: Si **P** (perro) entonces **Q** (ladra).
- Premisa menor: **Q** (ladra).
- Conclusión: **P** (perro).
- **Error:** **Afirmar el consecuente.** Un lobo, un loro entrenado o una alarma también "ladran" sin ser perros. La forma es inválida; la conclusión no se sigue necesariamente.

Construye tu silogismo

Tip aplicado: empieza por la regla general, no por el ejemplo

Enunciado: Construye un silogismo válido sobre "los libros de la biblioteca". Resolución (ejemplo de respuesta esperada):

- Premisa mayor: *Todos los libros de la biblioteca están catalogados.*
- Premisa menor: *Este libro está en la biblioteca.*
- Conclusión: *Este libro está catalogado.*

- **Validez:** Válido. Cualquier estudiante puede proponer otra regla general siempre que respete la estructura.

Transferencia a ciencias

Tip aplicado: usa la analogía de Gentner para pasar de concreto a abstracto

Enunciado: "Si una sustancia es ácida, el papel de tornasol azul se vuelve rojo. El papel de tornasol azul puesto en el líquido no se volvió rojo. ¿Qué se concluye?" Resolución:

- Premisa mayor: Si **P** (ácida) entonces **Q** (rojo).
- Premisa menor: No **Q** (no se volvió rojo).
- Conclusión: No **P** (el líquido no es ácido).
- **Validez:** Válido. Es la forma **modus tollens** (negar el consecuente), una de las dos estructuras correctas. Aquí la Sistema 2 debe vencer la tentación de decir "entonces es base" — eso ya sería una inducción adicional, no deducción pura.

7. Cierre y metacognición

- La deducción es **validez de forma**, no garantía de verdad fáctica.
- Domina dos esquemas: ***afirmar el antecedente*** (modus ponens) y ***negar el consecuente*** (modus tollens).
- Tu memoria de trabajo (corteza prefrontal, Baddeley) y tu lenguaje interior (Vygotsky) son las herramientas biológicas del razonamiento.
- En la Sesión 2 veremos el ***pensamiento inductivo*** y la ***abducción*** (Peirce).

Guía para el docente (Sesión 1)

Objetivo de la sesión: que el estudiante defina pensamiento lógico y deductivo, identifique las partes del silogismo y detecte los dos errores formales principales. Materiales: tarjetas impresas de premisa mayor/menor/conclusión, un ejemplo "trampa" de afirmar el consecuente en una noticia real, pizarra. Minutos sugeridos:

- 0-5: activación (pregunta disparadora: "¿Siempre que la calle está mojada llovió?").
- 5-20: construir el silogismo en grande; escribir la forma simbólica.
- 20-40: ejercicios en parejas (usar los 4 de arriba o adaptar); rotar para corregir.
- 40-55: debate neurocognitivo con apoyo visual de corteza prefrontal y bucle fonológico.
- 55-60: cierre + autoevaluación.

Puntos de evaluación rápida (exit ticket): 1. Escribe un silogismo válido propio. 2. Señala por qué "negar el antecedente" es inválido.

Dificultades esperadas:

- Confundir ***verdad*** con ***validez*** (un silogismo puede ser válido y tener premisa falsa).

- Aceptar "afirmar el consecuente" por intuición (Sistema 1 de Kahneman). Reforzar con contraejemplos concretos.
- Sobrecarga de memoria de trabajo: si el ejemplo tiene muchas palabras, el ejecutivo central falla. Usar frases cortas.

Conexión intercurso (para mencionar en clase):

- *Sistema Nervioso:* corteza prefrontal = sede de la memoria de trabajo; dopamina y sueño influyen en la Sistema 2.
- *Pensar y Cognición:* el signo lingüístico como mediador del pensamiento (Vygotsky); regulación y metacognición.

Fuentes / autores a citar en la clase:

- Aristóteles, *Organon / Primeros Analíticos*.
- Boole, G. (1854). *An Investigation of the Laws of Thought*.
- Peirce, C. S., *Collected Papers* (abducción).
- Polya, G. (1945). *How to Solve It*.
- Hume, D. (1739). *A Treatise of Human Nature*.
- Popper, K. (1934/1959). *The Logic of Scientific Discovery*.
- Gentner, D. (1983). *Structure-Mapping*.
- Holyoak, K., *Analogical Reasoning*.
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). *Working Memory*.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*.
- Vygotsky, L. (1934/1987). *Pensamiento y lenguaje*.
- Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*.