

SESIÓN 1 — Pensamiento lógico, deductivo, inductivo y analógico

Curso: Tipos de Pensamiento (4 sesiones de 1h) · Neo-educacion

Generado por PDF Project

Aprendizaje esperado 3 — Tipos de Pensamiento

****Guión para sesión de 45–60 minutos · Formato neuroeducación · Curso "Pensar y Cognición"*****

****Aprendizaje esperado:**** El estudiante distinguirá y aplicará los tipos de pensamiento ****lógico, deductivo, inductivo y analógico****, identificando su estructura, sus aplicaciones cotidianas y educativas, los errores frecuentes en cada uno, y explicará cómo se sustentan en la ****memoria de trabajo**** y en el ****lenguaje****, retomando lo visto en los cursos previos de ***Sistema Nervioso*** y de ***Pensar y Cognición***.

****Conexión con cursos anteriores:**** En ***Sistema Nervioso*** estudiamos la corteza prefrontal dorsolateral, la memoria de trabajo y las áreas del lenguaje (Broca y Wernicke). En ***Pensar y Cognición*** (sesiones previas) trabajamos la atención, la memoria y la relación entre lenguaje y pensamiento. En esta sesión usamos esas bases biológicas y cognitivas para entender ***cómo*** razonamos.

Activación de conocimientos previos (flipped classroom)

****Tarea antes de clase (flipped):**** El estudiante leyó el resumen de la memoria de trabajo (modelo de Baddeley y Hitch, 1974) y vio un video de 5 minutos sobre "premisas y conclusiones".

****En clase (10 min) — activación:****

- Recuerda: ¿qué órgano o región sostiene la memoria de trabajo y por qué es limitada? (Respuesta esperada: corteza prefrontal; capacidad ~4 elementos, Baddeley, 2000.)
- Da un ejemplo de una vez que "supiste" algo sin poder explicar por qué (intuición) y otra en que tuviste que razonarlo paso a paso. ¿En cuál trabajaste más?
- Escribe en una frase: "Si llueve, la calle se moja. Está lloviendo. Entonces...". ¿Cómo llamarías a ese tipo de razonamiento?

Esta activación prepara la ****memoria de trabajo**** y recupera el esquema de premisa–conclusión antes de introducir la teoría.

Planificación de la sesión (45–60 min)

- ****0–10 min:**** Activación de conocimientos previos (flipped).
- ****10–22 min:**** Pensamiento lógico y deductivo (silogismo, ejemplos, errores).
- ****22–32 min:**** Pensamiento inductivo (generalización, ejemplos, errores).

- **32–42 min:** Pensamiento por analogía (mapeo analógico, ejemplos, errores).
 - **42–52 min:** Resolución y discusión de los ejercicios (think–pair–share).
 - **52–60 min:** Cierre, síntesis y sugerencia de repaso espaciado.
- Consejo docente:** Alterna exposición breve (5 min) con actividad guiada (think–pair–share) para no saturar la memoria de trabajo (Sweller, 1988). Usa el lenguaje de forma explícita: pide que nombren en voz alta cada premisa y cada relación.

1. Pensamiento lógico

definición

¿Qué es el pensamiento lógico?

El **pensamiento lógico** es la capacidad de producir conclusiones a partir de información (premisas) siguiendo **reglas de validez**, de modo que la conclusión se sostenga si las premisas son ciertas. No es lo mismo que "tener la razón" en una discusión: se refiere a la **forma** del razonamiento.

- **Cotidiano:** Seguir una receta, comparar precios antes de comprar, organizar una ruta de viaje.
- **Educativo:** Resolver un problema matemático, debatir con premisas explícitas, aplicar una regla gramatical.

Desde la psicología de la decisión, el pensamiento lógico corresponde al **Sistema 2** de Kahneman (2011): lento, esforzado y controlado, a diferencia del Sistema 1 (rápido e intuitivo). Por eso cansa: consume memoria de trabajo.

neuro

Base biológica y cognitiva del razonamiento

El razonamiento no ocurre "en el aire": depende de la **memoria de trabajo** (Baddeley y Hitch, 1974), cuyo **ejecutivo central** (corteza prefrontal dorsolateral, estudiada en **Sistema Nervioso**) mantiene y manipula las premisas. El **bucle fonológico** permite "repetir mentalmente" una regla mientras se evalúa. El **lenguaje** es el andamiaje del pensamiento lógico: según Vygotsky (1934/1986), el habla egocéntrica se interioriza como **habla interna** que guía el razonamiento. En **Pensar y Cognición** vimos que sin etiquetas verbales las relaciones abstractas son mucho más difíciles de mantener. Por eso en esta sesión insistimos en **nombrar** premisas, conclusiones y relaciones. ---

2. Pensamiento deductivo

definición

Pensamiento deductivo

La **deducción** va de lo **general** a lo **particular** (de arriba abajo). Si las premisas son verdaderas y la forma es válida, la conclusión es **necesariamente** verdadera. Es el método de la demostración y del diagnóstico por reglas. **Estructura** — el silogismo (Aristóteles, siglo IV a.C.):

- **Premisa mayor:** regla general.
- **Premisa menor:** caso particular que cumple la condición.
- **Conclusión:** aplicación de la regla al caso.

Ejemplo clásico:

- Premisa mayor: Todos los mamíferos tienen corazón.
- Premisa menor: El perro es un mamífero.
- Conclusión: El perro tiene corazón.

Ejemplos cotidianos:

- Médico: "Si la fiebre supera 39 °C y hay erupción, es sarampión" + el paciente cumple ambas → diagnóstico.
- Derecho: una ley (regla) aplicada a un contrato (caso).
- Programación: `si x > 0 entonces...` (lógica condicional).

Ejemplos educativos: demostraciones en geometría, aplicación de una regla gramatical a una oración nueva, pruebas en lógica proposicional.

error

Errores frecuentes en la deducción

- **Confundir validez con verdad:** una forma válida puede dar una conclusión falsa si una premisa es falsa. Ejemplo: "Todos los pájaros son rojos (falsa); el gorrión es un pájaro; luego el gorrión es rojo" — válido pero falso.
- **Afirmar el consecuente / Negar el antecedente:** formas inválidas. "Si llueve, la calle se moja. La calle está mojada. Luego llovió" — inválido (la calle pudo mojarse por otra causa).
- **Sesgo según el contenido:** En la tarea de selección de Wason (1968), las personas fallan reglas lógicas abstractas pero razonan bien cuando el contenido es familiar (p. ej., detectar un timo). Esto muestra que el contexto alivia o satura la memoria de trabajo.
- **Madurez del razonamiento formal:** Piaget e Inhelder (1958) describieron las operaciones formales desde los ~11–12 años; estudiantes menores necesitan andamiaje concreto.

3. Pensamiento inductivo

Pensamiento inductivo

definición

La **inducción** va de lo **particular a lo general** (de abajo arriba). A partir de observaciones repetidas se formula una regla **probable**, pero no garantizada. Es el motor de la ciencia y del aprendizaje cotidiano. **Estructura** — generalización inductiva: 1. Observaciones particulares (casos). 2. Detección de un patrón recurrente. 3. Regla general probable + grado de confianza según la muestra. **Ejemplo**:

- El lunes llovió y el tráfico fue lento.
 - El martes llovió y el tráfico fue lento.
 - El miércoles llovió y el tráfico fue lento.
 - **Generalización**: "Cuando llueve, el tráfico suele ser lento" (probable, no cierta).
- Ejemplos cotidianos**: inferir el carácter de una persona tras varias interacciones; predecir el clima; aprender "los objetos calientes queman" tras experiencias repetidas.
- Ejemplos educativos**: formular hipótesis en el laboratorio, notar patrones en una tabla de datos, inferir una regla gramatical a partir de ejemplos.

error

Errores frecuentes en la inducción

- **Generalización apresurada**: concluir una regla desde muy pocos casos (muestra pequeña).
 - **Sesgo de confirmación**: buscar solo evidencias a favor (Wason, 1960). La persona recuerda los días en que llovía → tráfico lento y olvida las excepciones.
 - **Correlación no es causalidad**: "veo pájaros cuando amanece; luego los pájaros causan el amanecer" — confunde coincidencia con causa.
 - **Problema de la inducción**: Hume (1748) señaló que nada garantiza que el futuro repetirá el pasado; la inducción es una confianza, no una certeza lógica.
 - **Ignorar la variabilidad**: no considerar casos atípicos ni tamaño de muestra.
- Conexión memoria de trabajo y lenguaje**: la inducción exige retener varios casos a la vez y compararlos (carga del ejecutivo central); el lenguaje etiqueta el patrón emergente ("siempre que... entonces..."), retomando la sesión previa de **formación de conceptos** en **Pensar y Cognición**.

4. Pensamiento por analogía

Pensamiento por analogía

definición

La **analogía** transfiere la **estructura de relaciones** de un dominio conocido (base) a uno desconocido (objetivo). No se basa en parecido de apariencia, sino en **relaciones** (Gentner, 1983, teoría del mapeo estructural). **Estructura — mapeo analógico** (Gentner, 1983; Holyoak y Thagard, 1995):

1. Recuperar una base familiar con la misma estructura relacional.
2. Alinear las estructuras (emparejar relaciones, no objetos).
3. Transferir inferencias de la base al objetivo.

Ejemplo clásico:

- Base: el sistema solar (Sol central, planetas en órbita, gravedad).
 - Objetivo: el átomo (núcleo central, electrones en órbita, atracción).
 - Mapeo: Sol ↔ núcleo; planetas ↔ electrones; gravedad ↔ fuerza atractiva.
 - Inferencia transferida: "quizá existan órbitas estables y niveles de energía".
- Ejemplos cotidianos:** "el corazón es una bomba", "la mente es un ordenador" (metáfora conceptual), explicar la electricidad con el modelo del agua en tuberías.
- Ejemplos educativos:** enseñar matemáticas mediante analogías mejora el aprendizaje cuando se mapea la estructura (Richland, Holyoak y Stigler, 2004); resolver un problema nuevo usando uno similar ya resuelto.

errores

Errores frecuentes en la analogía

- **Mapeo superficial:** fijarse en objetos parecidos en vez de en relaciones (Gentner destaca la **sistematicidad**: importan las relaciones, no las cosas). Ejemplo: comparar átomo y sistema solar solo por "redondito y central" lleva a errores (los electrones no orbitan como planetas).
 - **Sobre-extensión:** llevar la analogía más allá de lo válido (decir que, como el corazón "se cansa", necesita dormir).
 - **Base inadecuada:** elegir un dominio base que el estudiante no conoce bien, lo que satura la memoria de trabajo en vez de aliviarla.
- Conexión memoria de trabajo y lenguaje:** mantener dos dominios a la vez y alinearlos es **alta carga** para el ejecutivo central (Holyoak y Thagard, 1995); el lenguaje provee el marco "A es como B" y las etiquetas relacionales ("gira alrededor de", "atrae a"). En **Sistema Nervioso** vimos que el razonamiento analógico recluta prefrontal y regiones parietales.

comparación

Deductivo, inductivo y analógico lado a lado

- ****Dirección:**** deductivo = de lo general a lo particular (arriba—abajo); inductivo = de lo particular a lo general (abajo—arriba); analógico = lateral entre dos dominios.
- ****Grado de certeza:**** deductivo = conclusión necesaria si la forma es válida; inductivo = conclusión probable; analógico = heurístico, sugiere pero no prueba.
- ****Uso típico:**** deductivo para demostrar y aplicar reglas; inductivo para descubrir patrones e hipótesis; analógico para explicar, transferir y crear.
- ****Dependencia común:**** los tres requieren memoria de trabajo activa y lenguaje para codificar premisas, patrones y relaciones.

Ejercicios (ya resueltos)

EJERCICIO 1 — Silogismo deductivo | tip: separa premisa mayor, premisa menor y conclusión; luego pregunta si la FORMA es válida, no solo si suena cierta.

****Enunciado.**** Analiza los dos razonamientos y di si la conclusión se sigue válidamente:

A) Todos los vertebrados tienen columna vertebral. La ballena es un vertebrado. Por tanto, la ballena tiene columna vertebral.

B) Los peces tienen branquias. El tiburón tiene branquias. Por tanto, el tiburón es un pez.

****Respuesta modelo:****

- ****A) Válido y verdadero.**** Premisa mayor: "Todos los vertebrados tienen columna vertebral". Premisa menor: "La ballena es un vertebrado". Conclusión: "La ballena tiene columna vertebral". La forma es válida (si todo M tiene P, y x es M, entonces x tiene P) y las premisas son ciertas.
- ****B) Inválido (afirmar el consecuente).**** La regla es "si es pez → tiene branquias", pero tener branquias no implica ser pez (también las tienen las larvas de anfibios, los moluscos, etc.). El tiburón *es* pez, pero la conclusión no se deduce de la forma dada; se deduce de otro conocimiento. Error típico de razonamiento deductivo: confundir "si P entonces Q" con "si Q entonces P".

EJERCICIO 2 — Generalización inductiva | tip: formula la regla a partir del patrón, pero marca explícitamente que es PROBABLE y di qué la haría más sólida.

****Enunciado.**** Un estudiante anota: "Lunes: estudié con música y saqué 9. Martes: estudié con música y saqué 9. Miércoles: estudié con música y saqué 8". Conclusión propuesta: "Estudiar con música siempre me hace sacar 9". Señala el error y da la generalización correcta.

****Respuesta modelo:****

- **Error:** generalización apresurada y exceso de certeza. Solo tres casos (muestra pequeña) y además el miércoles fue 8, lo que contradice "siempre 9". También ignora otras variables (dificultad de la tarea, horas dormidas).
- **Generalización correcta (probable):** "En estos tres días, estudiar con música se asoció con calificaciones altas (8–9); parece útil para mí, pero debo confirmarlo con más días y controlando otras variables". Para fortalecerla: más observaciones, registrar variables, buscar casos que la contradigan (evitar sesgo de confirmación, Wason, 1960).

EJERCICIO 3 — Mapeo analógico | tip: busca las RELACIONES, no los objetos; primero nombra la base, luego alinea y transfiere.

Enunciado: Explica la corriente eléctrica en un circuito usando la analogía del agua. Completa el mapeo: la batería es como ____, el cable como ____, la resistencia como ____, y la intensidad de corriente como _____. Luego da UNA inferencia transferida válida.

Respuesta modelo:

- **Base:** sistema de agua en tuberías. **Objetivo:** circuito eléctrico.
- **Mapeo de relaciones:**
- Batería ↔ bomba (fuente de empuje/presión).
- Cable ↔ tubería (camino por donde fluye).
- Resistencia ↔ estrechamiento de la tubería (obstáculo al flujo).
- Intensidad de corriente ↔ caudal de agua (cantidad que fluye por unidad de tiempo).
- **Inferencia transferida válida:** "Así como un estrechamiento reduce el caudal, una resistencia mayor reduce la intensidad de corriente" (y, por tanto, una resistencia en serie limita la corriente de todo el circuito). Límite de la analogía: el agua se "gasta", la carga no; no debe concluirse que la batería "se vacía como un tanque de agua" (sobre-extensión).

EJERCICIO 4 — Detección de errores | tip: nombra el tipo de pensamiento y el sesgo específico; usa lo visto en las CARD de errores.

Enunciado: "Cada vez que llevo mi amuleto, mi equipo gana. Por tanto, el amuleto causa las victorias." Identifica: (a) tipo de pensamiento usado, (b) dos errores, (c) cómo lo reformularías con pensamiento inductivo correcto.

Respuesta modelo:

- **(a) Tipo de pensamiento:** inductivo (de casos particulares a una regla causal), con un toque de analogía implícita.
- **(b) Errores:**
 1. **Correlación no es causalidad:** la coincidencia amuleto–victoria no prueba causa; hay variables ocultas (entrenamiento, suerte, rival).
 2. **Generalización apresurada / sesgo de confirmación:** recuerda los partidos ganados con el amuleto y olvida los perdidos (Wason,

1960); muestra minúscula.

- **(c) Reformulación inductiva correcta:** "En los partidos que llevé el amuleto, mi equipo ganó la mayoría, pero debo registrar todos los partidos (con y sin amuleto) y otras variables para ver si hay una asociación real y, sobre todo, no afirmar causalidad sin un diseño que la sustente".

Orientación docente (evaluación y diferenciación)

- **Verificación rápida (formative):** pide a cada estudiante un silogismo propio y uno de los ejercicios 1–4 como salida (exit ticket) de 3 líneas. Revisa si distinguen *validez* de *verdad*.
- **Diferenciación:** estudiantes con menor carga de memoria de trabajo (o edad < 11–12 años, Piaget e Inhelder, 1958) trabajan primero con contenido familiar (Wason, 1968); los avanzados analizan falacias reales en noticias.
- **Pensamiento por analogía:** asegúrate de que la base sea conocida; si no, la analogía añade carga, no la quita. Usa think–pair–share: uno propone la base, otro alinea relaciones.
- **Conexión explícita:** cada 10 min recuerda la base biológica (corteza prefrontal, bucle fonológico) y el papel del lenguaje (Vygotsky, 1934/1986) para anclar el aprendizaje a *Sistema Nervioso* y a sesiones previas de *Pensar y Cognición*.
- **Errores a vigilar en clase:** que el alumno confunda "suena cierto" con "es válido" (deductivo) y "siempre" con "a veces" (inductivo). Corrige nombrando el sesgo en voz alta.

Cierre

Resumen de la sesión:

- El **pensamiento lógico** es razonar siguiendo reglas de validez (Sistema 2, Kahneman, 2011).
- El **deductivo** va de lo general a lo particular mediante el **silogismo**; conclusión necesaria si la forma es válida. Errores: validez vs. verdad, afirmar el consecuente.
- El **inductivo** va de lo particular a lo general por **generalización**; conclusión probable. Errores: muestra pequeña, sesgo de confirmación, correlación–causalidad.
- El **analógico** transfiere **estructura relacional** por **mapeo** (Gentner, 1983). Errores: mapeo superficial, sobre-extensión.
- Los tres dependen de la **memoria de trabajo** (Baddeley y Hitch, 1974) y del **lenguaje** (Vygotsky, 1934/1986), retomando *Sistema Nervioso* y *Pensar y Cognición*.

Sugerencia de repaso espaciado

El olvido sigue una curva exponencial (Ebbinghaus, 1885); distribuir la práctica la reduce (Cepeda et al., 2006). Propón al estudiante revisar este contenido en **tres momentos**:

- **+1 día:** rehacer el Ejercicio 1 (silogismo) sin ver la respuesta.
 - **+1 semana:** explicar con sus palabras la diferencia inductivo/deductivo a un compañero.
 - **+1 mes:** crear una analogía nueva (como la del agua) para un tema de otra materia.
- **Para la próxima sesión (flipped):** el estudiante grabará un audio de 2 minutos aplicando los tres tipos de pensamiento a un problema de su elección, para activar la memoria de trabajo y el lenguaje antes de clase.

Referencias

- Aristóteles (siglo IV a.C.). *Analíticos Primeros* (silogismo).
- Baddeley, A. y Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T. y Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks. *Psychological Science*.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*.
- Holyoak, K. J. y Thagard, P. (1995). *Mental Leaps: Analogy in Creative Thought*. MIT Press.
- Hume, D. (1748). *An Enquiry Concerning Human Understanding* (problema de la inducción).
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*.
- Richland, L. E., Holyoak, K. J. y Stigler, J. W. (2004). Analogy use in eighth-grade mathematics classrooms. *Cognition and Instruction*.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving. *Cognitive Science*.
- Vygotsky, L. S. (1934/1986). *Thought and Language*. MIT Press.
- Wason, P. C. (1960). On the failure to eliminate hypotheses... *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.
- Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* (tarea de selección).