

APUNTES PARA EL CURSO PROCESOS COGNITIVOS:

RAZONAMIENTO DEDUCTIVO CATEGÓRICO Y RAZONAMIENTO INDUCTIVO¹

Elaborado por Vicente Sisto Campos

El estudio de los procesos de razonamiento ha sido una de las formas más usadas y fructíferas para investigar el pensamiento humano. Se entiende como razonamiento al proceso de inferir información a partir de datos previamente presentados.

Se distingue entre razonamiento deductivo, el proceso de derivar conclusiones particulares a partir de reglas generales, y razonamiento inductivo, donde, a partir de casos y experiencias particulares, se infieren datos generales.

Estas dos gamas de razonamiento a su vez se dividen en distintas subramas, que se presentan.

RAZONAMIENTO DEDUCTIVO

1. Razonamiento Lineal
 - Modelo Operacional
 - Modelo de la Imagen
 - Modelo Lingüístico
 - Modelos Mixtos (Sternberg, Potts)
2. Razonamiento Proposicional
3. Razonamiento Categórico

¹ Este apunte completa la clase de razonamiento y será considerado material obligatorio para el examen del ramo.

RAZONAMIENTO INDUCTIVO

1. Formación de Conceptos
2. Reconocimiento de Patrones
3. Pensamiento Hipotético

El razonamiento lineal y el proposicional fueron detallados en clases, por lo tanto aquí se explicarán el razonamiento deductivo categórico y los distintos tipos de razonamiento lineal, generando una suerte de esquemas sintético que dé a luz un conocimiento más bien general acerca de los procesos de razonamiento.

Razonamiento Deductivo Categórico

Se caracteriza por el uso de las *proposiciones cuantificadas*. Estas son las que incluyen a los cuantificadores Todos, Alguno, Algunos no, Ninguno.

El silogismo categórico consta de tres proposiciones categóricas, cada una de las cuales expresa una relación entre dos categorías. A continuación se presenta un ejemplo:

Todos los animales son seres vivos

Todos los seres vivos respiran

Todos los animales respiran

Los cuantificadores definen dos características de las proposiciones:

- a) Cualidad: afirmativa o negativa
- b) Cantidad: universal o particular

CUANTIFICADORES		
Identificación Lógica	Carácter	Proposición
A	Universal Afirmativo	Todos los A son B
E	Universal Negativo	Ningún A es B
I	Particular Afirmativo	Algunos A son B
O	Particular Negativo	Algunos A no son B

MODELOS PSICOLÓGICOS DE RAZONAMIENTO CATEGÓRICO

Nacen como teorías que pretenden explicar los errores que las personas cometen al intentar resolver razonamientos categóricos.

1. Hipótesis del Efecto Atmósfera (Woodworth & Sells, 1935)

De acuerdo a esta hipótesis el razonamiento de las personas estaría influido por la *atmósfera o impresión global* de las premisas. Así, las personas codificarían los *rasgos superficiales* de las premisas (cantidad y cualidad), eligiendo una conclusión que se empareje con esos rasgos, con independencia de las relaciones lógicas que existan entre las premisas.

La atmósfera que da cada cuantificador se detalla a continuación:

Cuantificador	Atmósfera
A	Todo sí
E	Todo no
I	Algún sí
O	Algún no

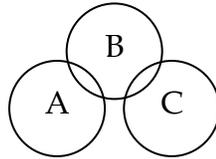
Así se desprenden las siguientes hipótesis secundarias:

- Cuando al menos una de las premisas es negativa, entonces la conclusión más frecuentemente aceptada es negativa.
- Cuando por lo menos una premisa es particular, entonces la conclusión más frecuentemente aceptada es particular.
- El orden de las premisas tiene muy poco efecto sobre la atmósfera o sobre la aceptación de la conclusión.

Estas hipótesis secundarias explicarían los siguientes errores lógicos:

- I. PREMISAS: 1. Algún A es B (Cuantificador I)
 2. Algún B es C (Cuantificador I)
 CONCLUSIÓN: Algún A es C (Cuantificador I)

La conclusión es errada lógicamente pues las relaciones de inclusión expresadas en las premisas no implican necesariamente tal conclusión, podría darse el caso graficado a continuación:



- II. PREMISAS: 1. Algún A es B (Cuantificador I)
 2. Ningún B es C (Cuantificador E)
 CONCLUSIÓN: Ningún A es C (Cuantificador E)

La conclusión correcta es Algún A no es C. De lo demás no se puede decir nada, siendo consecuente con las reglas lógicas.

- III. PREMISAS: 1. Algún A no es B (Cuantificador O)
 2. Ningún B es C (Cuantificador E)
 CONCLUSIÓN: Ningún A es C (Cuantificador E)

Nuevamente la conclusión correcta es Algún A no es C.

Cabe señalar que la hipótesis del efecto atmósfera se comprueba sólo cuando los silogismos están contruidos con términos abstractos, como en este caso (A, B y C), pero cuando los términos tienen una temática familiar, las predicciones no se cumplen.

2. Modelos Contemporáneos.

En general los modelos más nuevos explican los errores del razonamiento categórico como errores de interpretación, así, por ejemplo, Ceraso y Provitera, en 1971, explicitan claramente que los errores en este tipo de razonamiento, más que producirse por algún efecto atmósfera, se derivan de la mala comprensión de las premisas.

De acuerdo a ellos, los errores de interpretación más frecuentes son los siguientes:

1. A es interpretado como una relación de identidad entre los términos, más que de inclusión.

2. I es interpretado como dos conjuntos que tienen una superficie sobrepuesta, y
3. O también como dos conjuntos que tienen una superficie sobrepuesta.

Conclusiones Acerca del Razonamiento Deductivo

Tal como se aprecia en las conclusiones de Ceraso y Provitera los errores en razonamiento deductivo humano demuestran que los procesos humanos siempre son de carácter interpretativo. Por lo tanto, **el razonamiento humano se apoya principalmente en un proceso temático y no abstracto** de ahí la importancia de las interpretaciones.

El razonamiento deductivo es una habilidad a ser adquirida a través de la educación, si no existiese de por medio la educación éste estaría limitado sólo a las inferencias basadas en la experiencia personal.

El razonamiento deductivo da la posibilidad de manipular premisas artificiales de un modo abstracto sin agregar conjeturas ni información de carácter personal. Si bien la lógica no nos permite generar conocimientos nuevos acerca del mundo, sí nos permite pensar en términos de “qué pasaría si...”

Razonamiento Inductivo

El razonamiento inductivo puede entenderse como la habilidad para extender el conocimiento hacia dominios desconocidos.

La palabra Inducción indica que la información derivada de los datos iniciales no puede sostenerse de manera segura y certera. A diferencia del razonamiento deductivo en que la información previa es de carácter general y uno simplemente lo que hace es aplicarla a casos particulares, en el razonamiento inductivo, donde a partir de casos particulares se deriva una conclusión de carácter más general, las conclusiones no pueden ser afirmadas con certeza.

La particularidad del razonamiento inductivo está en que se avanza de lo conocido a lo desconocido. Y de hecho es lo que caracteriza nuestro desenvolvimiento cotidiano sobre el mundo. Cotidianamente, como parte de nuestro proceso adaptativo, debemos ser capaces de generar reglas aplicables a todos los casos a partir de nuestras experiencias particulares. Si bien las conclusiones inductivas son sólo probables, ya que nunca se puede tener plena seguridad que la inducción siempre y en todos los casos, sí son necesarias pues nos permiten predecir el mundo, y, por lo mismo controlarlo, de algún modo.

Aquí se hace evidente una diferencia clara con el razonamiento deductivo, y está en que este último no amplía el conocimiento, sólo lo sistematiza, ayudando a desprender sus implicancias. Esto último también indica la evidente complementariedad que existe entre ambos tipos de razonamiento en el funcionamiento vivo (cotidiano) del ser humano.

La inducción ha sido estudiada por distintas disciplinas: la filosofía, la estadística, la lógica matemática, donde destacamos los trabajos del chileno fallecido hace algún tiempo Rolando Chuaqui, y, por otro lado, la Psicología.

El estudio psicológico del razonamiento inductivo se ha centrado en los siguientes aspectos:

1. Proceso de Formación de Conceptos
2. Reconocimiento de Patrones y Analogías
3. Estudios desde el contexto natural y cotidiano.

Formación de Conceptos

La formación de conceptos o categorización es un proceso que incluye todos aquellos actos del pensamiento y del habla en los que se trata con cosas de manera conceptual, es decir en categorías.

¿Qué es una categoría?

Es una agrupación de cosas que comparten ciertos atributos comunes.

¿Qué son los conceptos?

Son clases lógicas dominadas por palabras.

Incluyen a todos los objetos que comparten ciertas características comunes y que definen a dicha clase (categoría). Esta clase se maneja mentalmente gracias a que recibe una etiqueta: LA PALABRA.

Por ejemplo la palabra *gorrión* denomina a una serie de elementos indicándonos características comunes a partir de las existencias singulares.

La categorización es una de las formas a través de las cuales la mente *crea el orden a del caos*.

El hombre induce categorías a partir de ciertos elementos, a partir de esas categorías puede clasificar los restantes como miembros o no.

Por ello se puede decir que la categorización *organiza la complejidad ambiental* al permitir manipular grupos de cosas, las que son unificadas por el hecho de pertenecer a una clase, en tanto ejemplos particulares de un concepto.

FUNCIONES DE LA CATEGORIZACIÓN

1. Simplifica la realidad, incrementando la eficiencia mental. Esto al proveer el máximo de información con el menor esfuerzo cognitivo (ejemplo: gorriones... sólo nombrar la palabra ya entendemos que son seres vivos que vuelen que tienen determinadas formas tamaños e incluso sonidos).
2. Permite hacer buenas predicciones respecto de las cosas. Cada categoría resulta ser una teoría acerca de la naturaleza de los objetos. Por ello la categorización aumenta

el poder predictivo sobre el mundo, aumentando así las probabilidades de supervivencia.

Por ello la categorización indica que los humanos dividimos y organizamos nuestra experiencia de modo que resulten funcionales.

CAUSA Y ORÍGENES DE LA CATEGORIZACIÓN

El proceso de categorización no viene causado por un diseño consciente, en que el sujeto tenga siempre presente la intención de categorizar, tampoco porque nos lo hayan enseñado. Categorizamos naturalmente.

Las últimas investigaciones de Osherson, investigador del MIT, indican que la formación de conceptos está determinada por la estructura cerebral. Según él nuestra propia configuración psicofisiológica determinaría este proceso cognitivo.

El circuito del cerebro se desarrolla bajo la dirección bioquímica de los genes y determina que la experiencia que entra al sistema sea organizada en conceptos realistas y útiles.

Esto entra en clara contradicción con lo propuesto por Gibson (autor de la teoría ecológica de la constancia perceptiva, entre otras cosas), en el sentido de que se falsearía su propuesta conductista de que la mente no poseería una tendencia natural a dividir la experiencia de un mundo particular. Recordemos que él opina que el mundo de los objetos ya se encuentra suficientemente ordenado y el sistema cognitivo lo único que tiene que hacer es reflejar este orden ya pre existente en el mundo de los objetos.

¿Cómo se forman los conceptos?

Si observamos los niños podemos obtener una respuesta consistente.

Los conceptos se forman no quitando o extractando rasgos, más bien se generaliza a partir de los rasgos que se observan, de hecho sobregeneralizando.

El niño de pocos años le llama perro, o si se quiere guau, a toda criatura peluda de cuatro patas.

Las categorías son producto de una compleja interacción experiencia/circuito cerebral. Es esto lo que determina el aprendizaje, no lo que se decide enseñar al niño.

Coherente a lo anterior, la ciencia cognitiva de hoy demuestra que:

- No poseemos conceptos a priori
- Sí lo que conocemos está determinado fundamentalmente por las estructuras neurales.

Esto ha significado una revolución para las ciencias cognitivas.

¿Cuál es esa revolución en las Ciencias Cognitivas?

1. No percibimos un objeto como una lista de atributos, más bien PERCIBIMOS COMO UN TODO.
2. No agrupamos los elementos en categorías con límites rígidos, sino en grupos que tienen un centro denso cuyos contornos se van difuminando hasta sobreponerse con otras categorías.

Es ejemplar el experimento realizado por William Laver en que le mostraba a los sujetos distintas láminas, cada una de ellas contenía un dibujo de un objeto, el cual los sujetos debían clasificar, sea como taza, copa, florero o vaso. Ahí se descubrió que había varios objetos que se ubicaban en posiciones intermedias, en que a los sujetos les costaba más discriminar si realmente era una taza o un vaso, o copa, etc.

A partir de lo anterior se generó una nueva perspectiva acerca de cómo construimos categorías.

La Construcción de Categorías

1. Acumulamos recuerdos similares en la misma región de la memoria.
2. Se construye un centro de mayor densidad donde se agrupan los elementos más característicos de cada categoría.
3. Al centro de este espacio de mayor densidad se encuentra *el prototipo*. El prototipo es el elemento más representativo de la categoría, es decir, la mejor taza, el gorrión típico, etc..
4. Los casos menos prototípicos son almacenados cada vez más lejos del centro.

Este modelo basado en la existencia del prototipo fue diseñado por Eleanor Rosh.

A continuación aparece una lista de pájaros, ordenelos del 1 al 10 según grado de representatividad de la categoría:

- | | |
|--------------|--------------|
| ___ Gaviota | ___ Picaflor |
| ___ Albatros | ___ Zorzal |
| ___ Cisne | ___ Gorrión |
| ___ Pardillo | ___ Palomas |
| ___ Tórtolas | ___ Perdices |

Nuestras mentes filtran y compilan la información entrante, de modo que tendemos a formar prototipos y categorías sin ayuda de instrucción.

Cabe señalar que la vida social humana acelera bastante el proceso de formación de conceptos a través de la transmisión social.

Es así que se explicita que si bien habría un fundamente psicobiológico en la formación de categorías, ésta se lleva a cabo fundamentalmente a partir de la experiencia.

Reconocimiento de Patrones

La mente humana ordena su experiencia no sólo en categorías, sino también observando patrones o regularidades en la forma en que ocurren las cosas.

Es decir tenemos asumido como supuesto que habrían leyes que dominarían el flujo de los eventos y, por lo tanto, de la vida. Este supuesto se ubicaría a un nivel neural básico, de ahí emerge la constante búsqueda de patrones o reglas.

Los llamados experimentos mágicos de Rachel Gelman² han demostrado que ya desde muy pequeños los niños tiene un pensamiento que busca explicaciones causales. Los

² En estos experimentos se escondía a vistas del sujeto un objeto bajo un pocillo. Luego el experimentador hacia girar el pocillo dado vuelta junto a otro sobre una mesa (como los magos) y entonces se le pedía al niño que descubriera bajo cual pocillo estaba el objeto. El niño apuntaba al pocillo en que efectivamente había sido puesto el objeto, sin embargo éste no está ahí pues el experimentador en un momento distrae al sujeto, aprovechando este momento para sacar el objeto de ahí.

niños manifestaban extrañeza, indicando al experimentador en un gesto acusatorio: "¡Tú lo hiciste!"

Incluso niños menores de tres años se sorprenden ante hechos bizarros.

De lo anterior se ha llegado a la siguiente duda:

Si ellos (los niños) piensan en términos causales aun antes de que puedan expresarlo, entonces ¿esto no implicaría que los niños están preparados para ver el mundo en términos causales antes de que los adultos les enseñen el significado de la causalidad?

Bullock, quien ha investigado la fisiología del razonamiento inductivo, ha dicho: "Creo que de alguna manera estamos hechos para conectar eventos causalmente".

LOS ERRORES

Los errores acá tendrían su fuente en que la mayoría de los conceptos y patrones *no pueden ser derivados fácilmente de la experiencia diaria*, por ellos son más difíciles de captar para la persona promedio.

Los errores más frecuentes son los siguientes:

1. Relacionados a la correlación. Siempre para nosotros es sugerente una conexión causa efecto en hechos que sólo están correlacionados.
2. Frecuentemente extraemos conclusiones a partir de una sólo covarianza, existiendo otras covarianzas presentes. Por ejemplo luego de una noche de fiesta en que debe amanecerse temprano, la fatiga de la mañana siguiente suele adjudicarse sólo al hecho de haber ingerido alcohol, sin embargo también coincide el haber dormido poco.
3. No se logra aplicar el concepto de regresión al promedio. Por ejemplo cuando un equipo de fútbol gana por goleada, lo más probable es que en el partido siguiente no le vaya tan bien.

Sin embargo sí somos capaces de sobrevivir, a pesar de todos estos errores. Norman plantea que "respondemos correctamente antes de tener los datos suficientes, intuimos, captamos, vamos a conclusiones a pesar de la falta de evidencia convincente. Somos excelentes inductores.

Pensamiento Hipotético

Popper solía hacer un experimento con sus alumnos: les pedía “observen aquí y ahora”. Los alumnos no entendían, sin embargo se quedaban quietos. Popper callaba. Al transcurrir los minutos la impaciencia comenzaba a hacer sus estragos en la sala... que se mantenía en un silencio cada vez ansioso.

Popper interpretaba el nerviosismo de los alumnos indicándoles que lo más probable es que no hayan podido observar aquí y ahora tan fácil. Lo más probable es que cada alumno haya estado planteándose qué quería el profesor.

La mente no absorbe pasivamente todo lo que está a su alrededor. Busca. No miramos todas las cosas del rededor, miramos sólo aquellas que hemos decidido mirar. Comenzamos con hipótesis.

La experiencia es el resultado de una exploración activa del organismo, de búsqueda de regularidades e invariantes.

Sesgo de Confirmación

De hecho, ya que siempre estamos buscando basados en nuestra historia, que es nuestra configuración cognitiva y emocional, tendemos a buscar sólo aquellas cosas que confirmen nuestras creencias e ideas. Uno de los ejemplos más citados para ilustrar esto dice relación con la creencia en los signos del zodiaco.

Conclusiones

Se ve que no somos el ideal de pensadores inductivos. Nosotros no buscamos las soluciones óptimas, simplemente las mejores posibles para el sistema considerado como totalidad.

He ahí la paradoja: es nuestra imperfección lógica la que nos permite un repertorio sumamente diverso y flexible para sobrevivir.