

## La Pragmática de la Inducción

Alejandro López R.

Max-Planck-Institut für psychologische Forschung

### Resumen

El presente artículo intenta dirimir en el dominio de la inducción la controversia de si los procesos de razonamiento humano se reducen a procesos cognitivos sintácticos de bajo nivel (e.g., cálculos de similitud) o reflejan procesos cognitivos semánticos y pragmáticos de alto nivel (e.g., evaluación de hipótesis). Para ello se contrastaron las predicciones opuestas del Modelo de Similitud y Cobertura (Osherson, Smith, Wilkie, López & Shafir, 1990) y del Modelo de Evaluación de Hipótesis (McDonald, Samuels & Rispoli, 1996) sobre la solidez relativa de distintos argumentos inductivos. La evidencia empírica obtenida sugiere que esta controversia es aparente y que los procesos de razonamiento humano representan tanto procesos cognitivos sintácticos de bajo nivel como procesos cognitivos semánticos y pragmáticos de alto nivel.

Palabras claves: Inducción, Pragmática, Modelos.

### Abstract

This article attempts to settle in the domain of induction the controversy of whether human reasoning processes reduce to low-level syntactic cognitive processes (e.g., similarity computations) or reflect high-level semantic and pragmatic cognitive processes (e.g., hypotheses assessment). To this end, the opposite predictions of the Similarity-Coverage Model (Osherson, Smith, Wilkie, López, & Shafir, 1990) and the Hypothesis Assessment Model (McDonald, Samuels, & Rispoli, 1996) about the relative strength of different inductive arguments were contrasted. The obtained empirical evidence suggests that this controversy is apparent and that human reasoning processes represent both low-level syntactic cognitive processes and high-level semantic and pragmatic cognitive processes.

Key words: Induction, Pragmatics, Models.

### Introducción

Una de las controversias clásicas en la psicología cognitiva se refiere a si los procesos de razonamiento humano se reducen a procesos cognitivos sintácticos de bajo nivel (e.g., cálculos de similitud) o reflejan procesos cognitivos semánticos y pragmáticos de alto nivel (e.g., evaluación de hipótesis). El presente artículo intenta dirimir esta controversia en uno de los dominios del razonamiento inductivo: el de los argumentos categóricos.

En un artículo reciente, McDonald, Samuels y Rispoli (1996) proponen el *Modelo de Evalua-*

*ción de Hipótesis* (MEH) para dar cuenta de la solidez de los argumentos categóricos inductivos. Un argumento es *categorico* si la forma de sus premisas y conclusión es *Todos los miembros de la categoría C tienen la propiedad P*, donde *C* es una categoría natural y *P* es una propiedad constante. Por ejemplo, el argumento I [*Todos los mamíferos tienen una arteria ulnar. Por lo tanto, todos los leones tienen una arteria ulnar.*] es categorico. Un argumento es *sólido* en la medida en la que sus premisas confirman su conclusión. Así, el argumento I es sólido porque su premisa confirma *necesariamente* su conclusión. Es decir, se trata de un argumento deductivo. El argumento

inverso II [*Todos los leones tienen una arteria ulnar. Por lo tanto, todos los mamíferos tienen una arteria ulnar.*] es menos sólido porque su premisa sólo confirma *probablemente* su conclusión. Es decir, se trata de un argumento inductivo. Sin embargo, no todos los argumentos categóricos inductivos son igualmente sólidos. Por ejemplo, el argumento III [*Todos los leones tienen una arteria ulnar. Todos los tigres tienen una arteria ulnar. Por lo tanto, todos los felinos tienen una arteria ulnar.*] es más sólido que el argumento II. La pregunta es ¿por qué?

Según el MEH (McDonald et al., 1996), la solidez de un argumento categórico inductivo depende de un proceso de evaluación de hipótesis, donde su conclusión representa la hipótesis y sus premisas representan la evidencia. Tal como una hipótesis es más sólida mientras más evidencia tenga, más restringida sea y menos alternativas tenga, un argumento es más sólido mientras más premisas tenga, más restringida sea su conclusión y menos conclusiones alternativas tenga. El argumento III [León, Tigre / Felino] sería entonces más sólido que el argumento II [León / Mamífero] porque tiene más premisas (León, Tigre versus León), su conclusión es más restringida (Felino versus Mamífero) y tiene menos conclusiones alternativas (Gran Felino versus Carnívoro, Felino, Gran Felino).

Sin embargo, el argumento IV [*Todos los leones tienen una arteria ulnar. Todos los pingüinos tienen una arteria ulnar. Por lo tanto, todos los mamíferos tienen una arteria ulnar.*] es menos sólido que el argumento II, aunque tiene más premisas (León, Murciélago versus León), su conclusión es igualmente restringida (Mamífero versus Mamífero) y tiene menos conclusiones alternativas (Animal versus Carnívoro, Felino, Gran Felino). Para dar cuenta de este efecto no-monotónico contradictorio (más premisas pero menos solidez), el MEH invoca principios pragmáticos de comunicación y razonamiento (Cheng & Holyoak, 1985; Cosmides & Tooby, 1992; Grice, 1975). Según el MEH, el argumento IV [León, Pingüino / Mamífero] sería menos sólido que el argumento II [León / Mamífero] porque es *pragmáticamente inválido*, dado que viola ciertos principios pragmáticos; específicamente, el *principio de relevancia*, de acuerdo al cual las premisas de un argumento deberían ser relevantes para confirmar su conclusión. Es decir, el argumento IV es pragmáticamente inválido porque su premisa adicional es irrelevante: para confirmar si todos los *mamíferos* comparten una propiedad de los leones (especie de *mamífero*) es irrelevante

añadir que los pingüinos (especie de *pájaro*) la comparten.

Esta explicación pragmática del efecto de no-monotonicidad es propuesta como una alternativa a la explicación original de Osherson, Smith, Wilkie, López y Shafir (1990), desarrollada en su artículo sobre la inducción basada en categorías. Estos autores describen el fenómeno de *no-monotonicidad*, de acuerdo al cual algunos argumentos generales se debilitan agregándoles una premisa que los convierte en argumentos mixtos. Un argumento es *general* cuando su conclusión incluye todas sus premisas. Por ejemplo, el argumento II [León / Mamífero] es general, porque Mamífero incluye León. Un argumento es *mixto* cuando su conclusión incluye sólo algunas de sus premisas. Por ejemplo, el argumento IV [León, Pingüino / Mamífero] es mixto porque Mamífero incluye León pero no incluye Pingüino. Osherson et al. (1990) demuestran empíricamente cómo un argumento general tipo II [León / Mamífero] se debilita agregándole una premisa (Pingüino) que lo convierte en un argumento mixto tipo IV [León, Pingüino / Mamífero].

Para dar cuenta del fenómeno de no-monotonicidad, Osherson et al. (1990) invocan su *Modelo de Similitud y Cobertura* (MSC) de la solidez de los argumentos categóricos inductivos. Según el MSC (véase también Osherson, Stern, Wilkie, Stob & Smith, 1991; Smith, López & Osherson 1992; Smith, Shafir & Osherson, 1993), la solidez de un argumento categórico inductivo depende de un proceso de cálculo de a) la *similitud* de las premisas a miembros de la conclusión, y b) la *cobertura* de las premisas de la *categoría inclusiva* (i.e., la similitud de las premisas a miembros de la categoría que incluye tanto las premisas como la conclusión). La categoría inclusiva de un argumento general corresponde a su conclusión y la solidez de un argumento general se reduce a la cobertura de sus premisas (véase López, 1989, 1993, 1995; López, Gelman, Gutheil & Smith, 1992). Por ejemplo, el argumento III [León, Tigre / Felino] sería entonces más sólido que el argumento II [León / Mamífero] porque León y Tigre cubren Felino más que lo que León cubre Mamífero: los leones y los tigres son más similares a otros felinos que los leones a otros mamíferos.

En cuanto al fenómeno de no-monotonicidad propiamente tal, según el MSC, algunos argumentos generales se debilitan agregándoles una premisa que los convierte en argumentos mixtos, porque adquieren *menor cobertura*. Por ejemplo, el argumento IV [León, Pingüino / Mamífero] se-

ría menos sólido que el argumento II [León / Mamífero], porque León y Pingüino cubren Animal (la categoría inclusiva de León, Pingüino y Mamífero) menos que lo que León cubre Mamífero: los leones y los pingüinos son menos similares a otros animales (anfibios, insectos, mamíferos, pájaros, reptiles, etc.) que los leones a otros mamíferos.

En resumen, tanto el MEH como el MSC dan cuenta del fenómeno de no-monotonicidad pero invocando diferentes procesos cognitivos. Para el MEH, el fenómeno de no-monotonicidad es un efecto pragmático derivado de un proceso de evaluación de hipótesis. Para el MSC, el fenómeno de no-monotonicidad es un efecto de cobertura derivado de un proceso de cálculo de similitud.

El propósito del experimento que se describe a continuación fue determinar si el fenómeno de no-monotonicidad es un efecto pragmático o un efecto de cobertura. Para ello se contrastaron las predicciones opuestas del MEH y del MSC sobre la solidez relativa de distintos argumentos mixtos.

### Experimento

En este experimento se contrastaron las predicciones del MEH y del MSC sobre la solidez relativa de los siguientes seis argumentos (donde X e Y representan propiedades biológicas):

1. Los pingüinos tienen X. / Los pájaros tienen X.
2. Los pingüinos tienen X. Los perros tienen X. / Los pájaros tienen X.
3. Los pingüinos tienen X. Los perros tienen X. / Los animales tienen X.
4. Los tigres tienen X. / Los felinos tienen X.
5. Los tigres tienen X. Los perros tienen Y. / Los felinos tienen X.
6. Los tigres tienen X. Dos más dos son cuatro. / Los felinos tienen X.

El argumento 1 constituye la condición de control para los argumentos 2 y 3, mientras que el argumento 4 constituye la condición de control para los argumentos 5 y 6. A continuación se analizarán las predicciones opuestas del MEH y del MSC sobre la solidez relativa de estos seis argumentos.

Según el MEH, el argumento 1 [Pingüino / Pájaro] es pragmáticamente válido porque su premisa (Pingüino) es relevante para confirmar su conclusión (Pájaro), mientras que el argumento 2 [Pingüino, Perro / Pájaro] es pragmáticamente in-

válido porque su premisa adicional (Perro) es irrelevante para confirmar su conclusión (Pájaro). Por lo tanto, el argumento 2 debería ser menos sólido que el argumento 1. Según el MSC, en cambio, ambos argumentos son válidos y su solidez relativa depende de su cobertura. Por lo tanto, el argumento 2 debería ser igual o más sólido que el argumento 1 porque Pingüino y Perro cubren Animal (la categoría inclusiva de Pingüino, Perro y Pájaro) tanto o más que lo que Pingüino cubre Pájaro (suponiendo que hay más animales similares a los perros que pájaros similares a los pingüinos). Nótese que, si bien el argumento 2 es mixto, el MSC *no* predice un efecto no-monotónico en este caso.

Según el MEH, tal como el argumento 1 [Pingüino / Pájaro], el argumento 3 [Pingüino, Perro / Animal] es pragmáticamente válido porque sus premisas (Pingüino, Perro) son relevantes para confirmar su conclusión (Animal). Por lo mismo, el MEH no hace predicciones sobre la solidez relativa de ambos argumentos. Según el MSC, en cambio, la solidez relativa de dos argumentos válidos depende de su cobertura. Por lo mismo, el argumento 3 debería ser más sólido que el argumento 1 porque Pingüino y Perro cubren Animal tanto o más que lo que Pingüino cubre Pájaro (suponiendo que hay más animales similares a los perros que pájaros similares a los pingüinos).

Según el MEH, el argumento 4 [Tigre X / Felino X] es pragmáticamente válido porque su premisa (Tigre X) es relevante para confirmar su conclusión (Felino X), mientras que el argumento 5 [Tigre X, Perro Y / Felino X] y el argumento 6 [Tigre X,  $2+2=4$  / Felino X] son pragmáticamente inválidos porque sus premisas adicionales respectivas (Perro Y y  $2+2=4$ ) son irrelevantes para confirmar su conclusión (Felino X). Por lo tanto, ambos argumentos deberían ser menos sólidos que el argumento 4. Según el MSC, en cambio, los tres argumentos son válidos y su solidez relativa depende de su cobertura. Por ende, los argumentos 5 y 6 deberían ser igualmente sólidos que el argumento 4 porque los tres se reducen a la cobertura de Tigre en Felino. Es decir, las premisas adicionales de los argumentos 5 y 6 simplemente no entran en el cálculo de cobertura. En el caso del argumento 5, la probabilidad que los felinos tengan una propiedad que los tigres tienen no debería ser alterada por el hecho que los perros tienen otra propiedad diferente. En el caso del argumento 6, la probabilidad que los felinos tengan una propiedad que los tigres tienen no debería ser alterada por el hecho que dos más dos son cuatro.

## Método

### Participantes

Participaron en el experimento 57 estudiantes de psicología de la Universidad de Michigan (Estados Unidos), a quienes se les ofreció créditos a cambio. La muestra se autoseleccionó e incluyó a estudiantes de pregrado, de ambos sexos, de 18 a 22 años de edad y de nivel socioeconómico medio.

### Instrumento

Un cuestionario contenía las instrucciones y los 20 argumentos ordenados al azar que los participantes debían evaluar. Los 20 argumentos correspondían a los argumentos 1 al 6 más 14 argumentos específicos de relleno. Un argumento es *específico* cuando sus premisas y su conclusión son de un mismo nivel taxonómico. Por ejemplo, el argumento [*Todos los caballos tienen siete vértebras cervicales. / Todos los osos tienen siete vértebras cervicales.*] es específico. Todos los argumentos tenían el siguiente formato:

Dado que:

todos los pingüinos tienen una membrana coroidal en los ojos y

todos los perros tienen una membrana coroidal en los ojos,

¿cuál es la probabilidad que todos los pájaros tengan una membrana coroidal en los ojos?

\_\_\_\_\_ %.

Una propiedad diferente fue asignada a cada argumento (véase Apéndice) y esta asignación fue contrabalaceada entre los participantes (excepto las segundas premisas de los argumentos 5 y 6 que eran las mismas para todos los participantes, i.e., "los perros tienen huesos sesamoides" y "dos más dos son cuatro", respectivamente).

Se indicó a los participantes que asumieran la veracidad de las premisas de cada argumento y que estimaran la probabilidad de su conclusión en una escala de 0 a 100%, donde valores cercanos a 0% significaban "muy improbable", valores cercanos a 100% significaban "muy probable" y valores intermedios indicaban grados intermedios de probabilidad. Los participantes fueron instruidos además a evaluar cada argumento independientemente de los demás argumentos.

## Procedimiento

El experimento se realizó en una sesión grupal de 30 minutos, en la cual cada participante debió responder el cuestionario descrito.

## Resultados

La Tabla 1 resume las predicciones del MEH y del MSC sobre la solidez relativa de los argumentos 1 al 6, los resultados obtenidos y el modelo apoyado por estos resultados. La solidez relativa de dos argumentos refleja la diferencia (según una prueba del signo con  $p < 0,05$ ) en el número de participantes que asignó una probabilidad mayor a uno o al otro argumento.

Los resultados indican que el argumento 2 [Pingüino, Perro / Pájaro] es igualmente sólido que el argumento 1 [Pingüino / Pájaro], proveyendo evidencia a favor de lo predicho por el MSC y en contra de lo predicho por el MEH. Este hallazgo indica que algunos argumentos mixtos no producen un efecto no-monotónico y sugiere que la solidez relativa de los argumentos mixtos depende de su grado de cobertura y no de su (in)validez pragmática. Los resultados indican además que el argumento 3 [Pingüino, Perro / Pájaro] es igualmente sólido que el argumento 1 [Pingüino / Pájaro], nuevamente de acuerdo a lo predicho por el MSC. Juntos, estos dos hallazgos sugieren que el fenómeno de no-monotonicidad es un efecto de cobertura.

Sin embargo, los resultados también indican que los argumentos 5 [Tigre X, Perro Y / Felino X] y 6 [Tigre X,  $2+2=4$  / Felino X] son menos sólidos que el argumento 4 [Tigre X / Felino X], proveyendo ahora evidencia a favor de lo predicho por el MEH y en contra de lo predicho por el MSC. Este hallazgo indica que algunos argumentos mixtos sí producen un efecto no-monotónico y sugiere que la solidez relativa de los argumentos mixtos se debe a su invalidez pragmática y no a su grado de cobertura. Juntos, estos dos hallazgos sugieren que el fenómeno de no-monotonicidad es un efecto pragmático.

## Discusión

En conjunto, los resultados de este experimento apoyan en parte las predicciones del MEH y en parte las predicciones del MSC sobre la solidez relativa de distintos argumentos mixtos. Estos hallazgos sugieren que el fenómeno de no-monoto-

Tabla 1

*Predicciones del Modelo de Invalidez Pragmática (MEH) y del Modelo de Similitud y Cobertura (MSC) sobre la Solidez Relativa de los Argumentos 1 al 6. Resultados Obtenidos y Modelo Apoyado*

Predicción		Resultado	Modelo Apoyado
MEH	MSC		
Arg 1 > Arg 2	Arg 1 ≤ Arg 2	Arg 1 = Arg 2	MSC
Arg 1 ? Arg 3	Arg 1 ≤ Arg 3	Arg 1 = Arg 3	MSC
Arg 4 > Arg 5	Arg 4 = Arg 5	Arg 4 > Arg 5	MEH
Arg 4 > Arg 6	Arg 4 = Arg 6	Arg 4 > Arg 6	MEH

*Nota.*

- Arg : Argumento.  
 > : Más sólido que.  
 ≤ : Igual o menos sólido que.  
 = : Igualmente sólido que.  
 ? : Impredecible.

nidad es tanto un efecto pragmático como un efecto de cobertura. La solución a esta aparente contradicción pareciera estar en que no todo argumento mixto es pragmáticamente inválido: no toda premisa adicional es irrelevante para confirmar la conclusión de un argumento, aun cuando esta premisa adicional no esté incluida en la conclusión. Un argumento mixto sólo se torna pragmáticamente inválido cuando su premisa adicional es irrelevante para confirmar su conclusión, porque no puede entrar en el cálculo de cobertura.

En este sentido, el argumento 5 [Tigre X, Perro Y / Felino X] y el argumento 6 [Tigre X, 2+2=4 / Felino X] son *pragmáticamente inválidos* porque sus premisas adicionales respectivas (Perro Y y 2+2=4) son irrelevantes para confirmar su conclusión (Felino X), dado que no pueden entrar en el cálculo de cobertura (en el caso de Perro Y porque su propiedad es diferente). El efecto no-monotónico es pragmático en este caso: su menor solidez respecto al argumento 4 [Tigre X / Felino X] se debe a que son pragmáticamente inválidos.

En cambio, el argumento 2 [Pinguino, Perro / Pájaro] es *pragmáticamente válido* porque su premisa adicional (Perro) es relevante para confirmar su conclusión (Felino), dado que puede entrar en el cálculo de cobertura. El efecto (no)monotónico es de cobertura en este caso: su similar

solidez respecto al argumento 1 [Pinguino / Pájaro] se debe a su similar cobertura. En este sentido, el fenómeno de no-monotonidad original es también un efecto de cobertura. El argumento 4 [León, Pinguino / Mamífero] es *pragmáticamente válido* porque su premisa adicional (Perro) es relevante para confirmar su conclusión (Mamífero), dado que puede entrar en el cálculo de cobertura. Su menor solidez respecto al argumento 2 [León / Mamífero] se debe a su menor cobertura.

En resumen, el propósito de este experimento era determinar si el fenómeno de no-monotonidad es un efecto pragmático o un efecto de cobertura. La evidencia empírica obtenida sugiere que para argumentos mixtos pragmáticamente válidos, el fenómeno de no-monotonidad es un efecto de cobertura, de acuerdo al MSC (Osherston et al., 1990), mientras que para argumentos mixtos pragmáticamente inválidos, el fenómeno de no-monotonidad es un efecto pragmático de acuerdo al MEH (McDonald et al., 1996). En un sentido más amplio, el propósito de este artículo era dirimir en el dominio de los argumentos categóricos la controversia de si los procesos de razonamiento humano se reducen a procesos cognitivos sintácticos de bajo nivel (e.g., cálculos de similitud) o reflejan procesos cognitivos semánticos y pragmáticos de alto nivel (e.g., evaluación de hipótesis). La evidencia empírica obtenida en el dominio de los argumentos categóricos sugiere

que esta controversia es aparente y que los procesos de razonamiento humano representan tanto procesos cognitivos sintácticos de bajo nivel como procesos cognitivos semánticos y pragmáticos de alto nivel.

#### Referencias

- Cheng, P. W. & Holyoak, K. J. (1985). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.
- Cosmides, L. & Tooby, J. (1992). Cognitive adaptations for social exchange. En J. Barkow, L. Cosmides & J. Tooby (Eds.), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 117-182). New York, NY: Oxford University Press.
- Grice, H. P. (1975). Logic and conversation. En P. Cole & J. L. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics. Vol. III: Speech acts* (pp. 41-58). New York, NY: Academic Press.
- López, A. (1989). (Di)similitud e inducción. *Revista Chilena de Psicología*, 10, 5-13.
- López, A. (1993). Categorías e inducción. *Apuntes de Ingeniería*, 47, 39-51.
- López, A. (1995). The diversity principle in the testing of arguments. *Memory & Cognition*, 23, 374-382.
- López, A., Gelman, S. A., Gutheil, G. & Smith, E. E. (1992). The development of category-based induction. *Child Development*, 63, 1070-1090.
- McDonald, J., Samuels, M. & Rispoli, J. (1996). A hypothesis-assessment model of categorical argument strength. *Cognition*, 59, 199-217.
- Osherson, D., Smith, E. E., Wilkie, O., López, A. & Shafir, E. (1990). Category-based induction. *Psychological Review*, 97, 185-200.
- Osherson, D. N., Stern, J., Wilkie, O., Stob, M. & Smith, E. E. (1991). Default probability. *Cognitive Science*, 15, 251-269.
- Smith, E. E., López, A. & Osherson, D. (1992). Category membership, similarity, and naive induction. En A. Healy, S. Kosslyn & R. Shiffrin (Eds.), *Essays in honor of W. K. Estes, Vol. 2* (pp. 181-206). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Smith, E. E., Shafir, E. & Osherson, D. (1993). Similarity, plausibility, and judgments of probability. *Cognition*, 49, 67-96.

#### Nota del Autor

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Alejandro López, Max-Planck-Institut für psychologische Forschung, Leopoldstrasse 24, 80802 Munich, Alemania. E-mail: lopez@mpipf-muenchen.mpg.de

#### Apéndice

##### Propiedades de los Argumentos

1. Necesitan carbón para producir células sanguíneas.
2. Producen THS en la pituitaria.
3. Requieren ácido oxídlico para la digestión.
4. Requieren biotina para la síntesis de hemoglobina.
5. Requieren magnesio para la reproducción.
6. Requieren riboflavina para el funcionamiento del hígado.
7. Requieren titanio para el desarrollo muscular.
8. Secretan anticuerpos en la mucosa.
9. Secretan cristales de ácido úrico.
10. Tienen alta temperatura corporal al nacer.
11. Tienen BCC en la sangre.
12. Tienen doce nervios craneales en su base cerebral.
13. Tienen gran concentración de sodio en la sangre.
14. Tienen siete vértebras cervicales.
15. Tienen tres oséculos en el oído medio.
16. Tienen un arco aórtico derecho.
17. Tienen una arteria ulnar.
18. Tienen una membrana coroidal en los ojos.
19. Usan dicolina como neurotransmisor.
20. Usan tiamina para producir agentes coagulantes.