



Inferencias inductivas y deductivas: una revisión desde la lógica clásica, la teoría de conjuntos y la cognición humana

Jorge Emiro Restrepo.

jemiror@epm.net.co

A manera de introducción

En la psicología del pensamiento (Garnham y Oakhill, 1996) se agrupa al razonamiento deductivo, junto con el razonamiento abductivo, el razonamiento por analogía, el razonamiento probabilístico (o estadístico) y el razonamiento práctico, en el conjunto de razonamientos lógicos cuyas conclusiones, por contraposición a las conclusiones del razonamiento deductivo, no son completamente ciertas. No por lo menos en el sentido de que la conclusiones se deriven *lógicamente* de las premisas. Caso que si ocurre en las inferencias deductivas, en las cuales es lógicamente imposible que de un conjunto determinado de premisas verdaderas pueda obtenerse una conclusión falsa. Para el fin práctico de este tipo de razonamiento es insubstancial la validez fáctica de los contenidos que cargan las proposiciones sobre las que opera el razonamiento. Por ejemplo, dadas las siguientes premisas:

- P1. Todos los seres humanos son inmortales.
- P2. Sócrates es un ser humano.
- C. Sócrates es inmortal.

En esta deducción típica se encuentra un razonamiento completamente válido con una conclusión lógicamente válida también. Sin embargo, no es el caso que la conclusión sea verdadera, en el sentido de que se corresponda con un hecho en la realidad. Esto debido a que las premisas (por lo menos una de ellas) era falsa, fácticamente falsa. Ahora bien, nótese que ese tipo de razonamientos tiene poca importancia epistemológica. Puede verse como la conclusión poco (o nada) de más informa acerca de las premisas que constituyen el silogismo. De acuerdo con Jonson-Laird y Byrne (1991) lo fundamental en el razonamiento deductivo es que la conclusión no contiene más información semántica que las premisas a partir de las que se ha obtenido. Además, la conclusión resulta de una simplificación de la información y ésta no repite información que se presenta explícitamente en alguna de la premisas. No obstante a todas estas puntualizaciones, la conclusión en el razonamiento deductivo siempre podrá considerarse como cierta. “En otras palabras, la conclusión de un razonamiento deductivo no puede descarta más posibilidades que las premisas de las que se deriva”¹.

El razonamiento inductivo (usualmente denominado el razonamiento cotidiano) presenta una condición alterna. Este tipo especial de razonamiento invierte las propiedades exhibidas por el razonamiento deductivo. El proceso de pensamiento inductivo sacrifica la veracidad de la conclusión en aras de la obtención de mayor información (posiblemente un remanente evolutivo). Con este tipo particular de razonamiento nunca se podrá lograr una certeza completa en las conclusiones. A lo máximo, se podrá generar una *hipótesis* cuya validez sólo podrá justificarse a partir de

¹ Garnham, Alan y Oakhill, Jane, “Manual de psicología del pensamiento”, Barcelona, Paidós, 1996, p. 139.

la experimentación o investigación directa y metódica. Si bien se ha definido la inducción como “todos los procesos inferenciales que amplían el conocimiento con incertidumbre”², la caracterización de “procesos inferenciales” continúa siendo ambigua. Por tal motivo, resulta mejor tipificada la inducción como “cualquier proceso de pensamiento que aporta una conclusión que incrementa la información semántica contenida en sus observaciones o premisas iniciales”.³ En este caso, “procesos de pensamiento” resulta menos ambiguo y mucho más heurístico. Palabras más, palabras menos la inducción puede entenderse más fácilmente como un proceso de generalización de información semántica. *Sin embargo*, hay que tener mucho cuidado en la manera como se entiende esta “generalización”. Este es un punto que se ha descuidado en los análisis sobre la inducción y es una cuestión que tiene que ser considerada.

Razonamiento deductivo, lógica clásica y teoría de conjuntos

Una buena forma de visualizar los procesos lógicos de razonamiento es a partir de la teoría de conjuntos. Así también puede comprenderse, en parte, la caracterización de un segmento de la lógica, por lo menos la clásica, que es la que de momento ocupa el texto.

Con Aristóteles surge la lógica en el mundo. La lógica aristotélica se desarrolla a partir de cuatro formas enunciativas o expresiones que se estructuran con base en variables que toman la figura de enunciados una vez dichas variables son sustituidas por expresiones adecuadas. Estas formas son: el universal afirmativo “Todo S es P”, el universal negativo “Ningún S es P”, el particular afirmativo “Algún S es P” y el particular negativo “Algún S no es P”. A partir de las relaciones lógicas entre estas formas surgen los enunciados contrarios (entre los enunciados universales), los subcontrarios (entre los enunciados particulares); los subalternos (entre un enunciado universal y uno particular) y, finalmente, los enunciados contradictorios (entre un enunciado universal positivo y un particular negativo o entre un enunciado universal negativo y su particular positivo). Esto es lo que se conoce esquemáticamente como el *cuadrado de oposición*.

La silogística del sistema lógico aristotélico forma parte de lo que se conoce actualmente como teoría general de la inferencia deductiva. A partir de ella se define lo que es un argumento deductivo válido. Su teoría del silogismo se desarrolla desde la consideración de todas las formas posibles de inferencia dentro de este sistema lógico. De acuerdo con Aristóteles tendríamos, entonces, la siguiente inferencia deductiva lógicamente válida:

<u>Todo S es P</u>	o bien	<u>Ningún S es P</u>
∴ Algún P es S		∴ Algún S no es P

Así también,

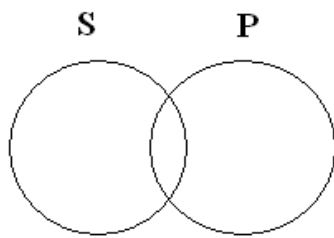
Todo S es P	o bien	Algún S es P
<u>Todo O es S</u>		<u>Todo S es O</u>
∴ Todo O es P		∴ Algún P es O

² Holland, D.H., Holyoak, K. J., Nisbett, R.E. y Thagard, P. R., “*Induction: processes of inference, learning and discovery*”, Cambridge, MIT Press, 1986, p. 1.

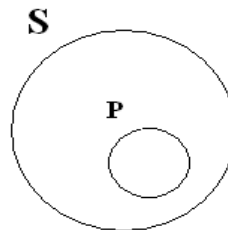
³ Jhonson - Laird, P. N., “*Human and machine thinking*”, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1993, p. 60.

Los ejemplos para tipificar silogismo son múltiples y variados. Los anteriores son sólo unos cuantos pero servirán como ejemplos.

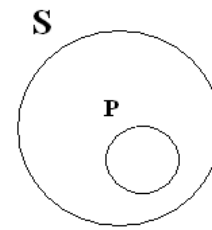
Como se dijo, las variables en las formas enunciativas (la S, P y O en los ejemplos) son formas literales que ocupan los espacios funcionales de las expresiones con contenido en los enunciados como tales. Otra forma de simbolizar estas variables es a través de los diagramas, como los círculos de Euler y los diagramas de Venn. Los círculos de Euler, inicialmente inventados por Leibniz, fueron desarrollados por el matemático suizo del siglo XIX Leonhard Euler, con la intención matemática de representar las entidades que figuran y participan en los procesos lógicos. Cada uno de los silogismos que presenta una inferencia deductiva puede ser esquematizado a partir de los círculos de Euler. Veamos cómo funciona:



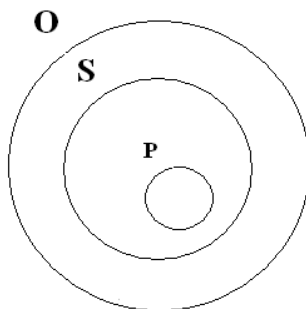
Algún S es P



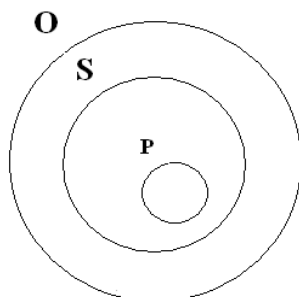
Todo P es S



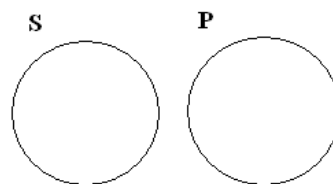
Algún S no es P



Algún O es P



Algún O es S



Ningún S es P

En los diagramas de Venn las cosas no son muy diferentes. Este método, ha sido denominado de esta forma ya que fue John Venn, un matemático británico, quien lo desarrolló. En este tipo de diagrama, los círculos que representan los conjuntos se muestran en una caja que los contiene a todos y que simboliza el conjunto universal. Este tipo particular de diagramas es muy limitado ya que sólo permite dibujar

bidimensionalmente tres conjuntos.

La manera como se relaciona la lógica clásica con la teoría de conjuntos es fácil de comprender. Es simplemente una transposición esquemática de contenidos. Lo que en la lógica clásica aristotélica se simbolizaba con enunciados, en los diagramas de conjuntos se simboliza con círculos que presentan los contenidos de las expresiones como entidades contenidas en regiones circulares bien limitadas. Un ejemplo bastará para hacerlo claro: Retomemos desde el inicio.

Dadas la siguiente forma enunciativa: Todo S es P

Con S: delfines; y P: mamíferos.

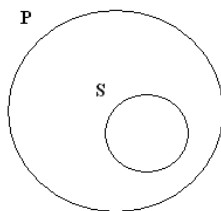
Se tiene entonces el siguiente enunciado: Todos los delfines son mamíferos.

En el sistema de Aristóteles, con el silogismo usual, se tiene la siguiente inferencia deductiva lógicamente válida:

Todo S es P ; es decir, Algún mamífero es un delfín.

∴ Algún P es S

En el diagrama de Euler se tiene esquemáticamente la misma inferencia. Así también podrían obtenerse otras más lógicamente válidas. Por ejemplo, algún P no es S (algunos mamíferos no son delfines).



Un ejemplo un poco más elaborado de un razonamiento silogístico:

Todo O es S

Ningún P es O

∴ Algún S no es P

Para tomar el ejemplo completo, demos las siguientes expresiones a las variables O, S y P:

O: apicultores, S: artistas y P: químicos.

Se tiene entonces:

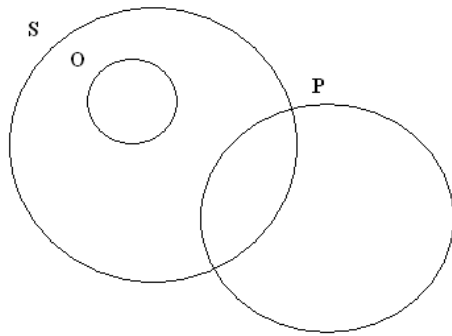
Todos los apicultores son artistas.

Ningún químico es apicultor.

Algunos artistas no son químicos.

Garnham y Oakhill (1996) reportan que más de 90% de las personas que se someten al silogismo lo concluyen erradamente. Es decir, sólo el 10% de las personas, tras analizar el silogismo, obtienen la conclusión verdadera. Diversas hipótesis se han propuesto para explicar este error en el razonamiento (véase Woodworth y Sells, 1935; Chapman y Cahpman, 1959).

Ahora analícese el silogismo desde el diagrama de círculos de Euler.



De éste puede inferirse fácilmente que Algún S no es P (aunque Algún P es S) mucho más rápidamente que a partir del silogismo clásico.

Con lo hasta ahora expuesto sobre lógica clásica y teoría de conjuntos queda algo claro; algo que se había expresado explícitamente al inicio del texto y que corresponde a lo manifestado por Jonson-Laird y Byrne sobre el razonamiento deductivo, esto es, que en el razonamiento deductivo la conclusión no contiene más información semántica que las premisas a partir de las que se ha obtenido. Además, que la conclusión resulta de una simplificación de la información y ésta no repite información que se presenta explícitamente en alguna de las premisas. Así pues, el razonamiento deductivo permite reorganizar la información ya presente en las premisas, pero en ningún momento este tipo de razonamiento va más allá de las premisas mismas. De aquí que sus conclusiones sean cien por ciento ciertas. El razonamiento redundante sobre una información que se da por cierta. Nunca sale de los límites semánticos impuestos por las premisas. De aquí que otra característica fundamental de los razonamientos deductivos y de su validez es el hecho de que existe una limitación rígida del espacio semántico de los contenidos sobre los cuales versan los enunciados. Ésta es la tesis básica del razonamiento deductivo. La tesis inversa, la que afirma que en los razonamientos inductivos siempre existe un espacio de incertidumbre semántica, es la que provee del grado de probabilidad en la certeza de las conclusiones de este tipo de inferencias. Aquí se retoma de nuevo la teoría de conjuntos.

Piénsese en un conjunto como una región geométrica en la que están contenidos cierto tipo de entidades. Ésta región tiene una característica esencial que la define: sólo permite el ingreso a ciertas entidades que estén definidas por una(s) propiedad(es) común(es). Ésta es la que define qué tipo de conjunto es la región. Así, para los números primos, las propiedades comunes residen en que son números que sólo son divisibles por sí mismos y por la unidad. De tal forma, el conjunto de los números primos estará definido por aquellos números que sean divisibles por sí mismos y por la unidad. Esta es, por lo demás, la manera comprensiva, o por comprensión, de definir el conjunto. En este conjunto sólo caben este tipo particular de números, ninguno más. Ahora bien, existe otra forma alternativa de nombrar los elementos⁴ de un conjunto. Ésta es por extensión. Aquí, se enumeran todos y cada uno de los elementos perteneciente a un conjunto. De esta forma, al intentar conformar el conjunto de los números primos sería una tarea interminable. Se podría comenzar enumerando: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23... pero no se podría darle fin al conjunto.

⁴ Un elemento de un conjunto es cualquiera de las entidades que está contenida en el conjunto. Lo es, también, así no haya sido incluida aún en éste pero que, por definición, cumpla con la propiedad.

Piense por un momento en lo siguiente. ¿Qué podría ocurrir si a una persona, sin ningún tipo de formación en matemáticas (¡o quizás un matemático desprevenido!), se le pide que, tras leer los 4 primeros elementos (1, 3, 5, 7) del conjunto que se ha venido trabajando, infiera (¡es importante notar que la persona podría deducir o inducir!) qué elemento (número) continua en la lista? Muy probablemente la persona diría que el elemento que continua en la lista es el número 9. ¿Por qué?

Cognición humana y razonamiento inductivo

La explicación a este tipo particular de razonamiento tiene su origen directamente en la manera como opera la cognición humana (y muy probablemente la animal). Se ha demostrado en repetidas ocasiones (véase referencias) cómo los procesos cognitivos tienen un fundamento funcional común: la asociación. Éste proceso mental trabaja a partir de contenidos informacionales de carácter semántico que se supone están contenidos en la mente. Así opera la memoria, la percepción, el pensamiento y, justificadamente, el razonamiento. La asociación quizás sea uno de los únicos puntos de encuentro entre las diferentes escuelas que han pretendido dar respuesta a los enigmas del cerebro. La escuela conductual, la cognitivo-conductual e, inclusive el psicoanálisis, tiene aquí un firme punto de encuentro y de partida. ¿Cómo funcionan las asociaciones? Pues bien, ¿qué “se le viene a la mente” cuando lee la palabra **Motel**? Las posibilidades son múltiples, pero no variadas. El repertorio semántico estará siempre restringido a una categoría especial: la sexual. Puede pensar en cama, colchón, baño, mujeres, el color rojo o, inclusive, puede pensar en un nombre en especial, quizás el del motel que más frecuente. Cualquier persona *asocia* la palabra **Motel** con un contenido semántico que puede, sin ningún problema, incluirse en esta categoría. Estas son redes semánticas que se han desarrollado en su mente de manera particular a través de su experiencia en el mundo. Los procesos perceptivos⁵ también funcionan de la misma manera; esto, sin duda, debido a que están fuertemente mediados por los procesos mnémicos.

El pensamiento, y más especialmente el razonamiento, operan de manera asociativa. La manera cómo funciona el razonamiento está estrechamente relacionada con la manera como funciona la memoria debido a que es esta última la que provee del contenido a dichos procesos. Así, cuando se va a razonar sobre Colombia primero, implícitamente, se realiza una rápida revisión acerca de lo que se sabe (lo que hay contenido como memoria) sobre Colombia, para realizar el razonamiento. Por ejemplo, si usted sabe (tiene un conocimiento semántico almacenado en su memoria) que Colombia tiene varios pozos petroleros en el nororiente del territorio y se le pregunta si es viable (en cuestión de gastos de transporte) realizar exportaciones terrestres hacia Venezuela, sería poco racional que usted respondiera que no, que es más viable realizar exportaciones hacia Perú. Claro está, si conoce geográficamente bien a su País.

El razonamiento muestra su notoria relación de dependencia con la asociación cuando se presenta el proceso de condicionamiento, cualquiera sea su clase. En un ya célebre experimento bien conocido por los psicólogos experimentales y los neurofisiólogos, Pavlov, fisiólogo ruso, demostró como el cerebro de los animales (este hecho ya ha sido demostrado en humanos) opera de manera rígidamente asociativa (condicionada⁶) en condiciones de estimulación similares y repetitivas. En su experimento, Pavlov alimentaba a un perro, que estaba recluido en una habitación,

⁵ Se recomienda leer sobre la teoría de la *Gestalt*. Véase, por ejemplo, Sahakian, 1982.

⁶ El término se utiliza para denotar la fuerte, casi necesaria, conexión que se presenta entre los estímulos y las respuestas cognitivas o conductuales.

varias veces al día. El perro tenía conectado a su cuerpo un dispositivo que medía las variaciones en la intensidad de la baba, producida cuando éste veía al fisiólogo acercarse con el plato de comida. En la parte alta de la pared en la que estaba la puerta había una campana que se accionaba cuando se abría ésta. Pavlov siempre abría la puerta con cierta lentitud para no derramar la comida. Cierta día, tras observar las grabaciones, notó que la intensidad de babeo del perro comenzaba a aumentar, inclusive, antes de que él abriera la puerta. La intensidad adquiría su mayor nivel cuando el perro escuchaba sonar la campana, antes de que el fisiólogo hiciera presencia de cuerpo completo en el cuarto.

¿Cuál es la cadena de estímulos (hechos) que se presenta en el experimento? En los primeros momentos, el can experimentaba los siguientes acontecimientos:

pasos → campana → pavlov → comida

Sin embargo, y con base en el principio asociacionista que rige la cognición humana, los pasos intermedios fueron asimilados intrínsecamente al procesos y el perro, toda vez escuchaba la campana, producía una asociación directa e implícita que le producía el babeo (hay quienes afirman que el sólo hecho de escuchar los pasos de Pavlov eran suficiente). Así, *comida → babeo*. Ésta es la ruta cognitiva directa y más probable. Sin embargo, no deja de ser un razonamiento completamente inductivo. El “probable” de la línea anterior lo justifica. Ya debió haber quedado claro que si fuese un razonamiento deductivo, sería completamente cierto que tras los pasos de Pavlov hubiese un succulento plato de comida. Pero las cosas no son así. El perro pudo haber babeado tras escuchar la campana y haberse desilusionado al ver a su inescrupuloso amo con las manos vacías, o, pero aun, con una jeringa para dormirlo.

Este hecho fisiológico se relaciona notoriamente con el **problema de la inducción** tal y como es formulado por Bertrand Russell en sus *Problemas de la filosofía* (1912). Russell lo enuncia de la siguiente manera:

a) *Cuando una cosa de una cierta especie, A, se ha hallado con frecuencia asociada con otra cosa de una especie determinada, B, y no se ha hallado jamás disociada de la cosa de la especie B, cuanto mayor sea el número de casos en que A y B se hayan hallado asociados, mayor será la probabilidad de que se hallen asociados en un nuevo caso en el cual sepamos que una de ellas se halla presente.*

b) *En las mismas circunstancias, un número suficiente de casos de asociación convertirá la probabilidad de la nueva asociación en una certeza y hará que se aproxime de un modo indefinido a la certeza.⁷*

Razonamiento inductivo y razonamiento deductivo

Reconstruyendo el ejemplo anterior para formar un razonamiento deductivo se tendría entonces lo siguiente, desde la lógica clásica y la inferencia deductiva. Poniendo en la cabeza del perro el siguiente contenido semántico y valorándolo desde la inferencia deductiva se tendría:

Premisas semánticamente verdaderas:

⁷ Russell Bertrand, “Los problemas de la filosofía”, Nueva Colección Labor, 1973. p. 64.

P1. Todos los científicos rusos alimentan a sus animales durante los experimentos.

P2. Pavlov es un científico Ruso.

C. Pavlov alimenta a sus animales durante los experimentos.

Pero, además, el perro tendría que saber (tener un conocimiento semántico almacenado en su memoria) que él hace parte de un experimento porque de lo contrario el razonamiento anterior no tendría fundamento. Esta sería simplemente otra premisa. Pero bien, en este caso, cuando el perro escuche los pasos de Pavlov sabrá que él es un científico y que todos los científicos rusos alimentan a sus animales durante los experimentos. Así, su babeo será 100% justificado y no será una mera inducción. La pregunta sería, entonces, ¿puede saber el perro todo esto? Sólo ellos podrán saberlo.

Con relativa frecuencia suele emplearse el ejemplo de la salida del sol como una buena representación del razonamiento inductivo. Así también, se trae a líneas blancas el ejemplo de los cuervos negros para tipificar tal proceso. La pregunta aquí es simple: ¿realmente pueden utilizarse como análogos los ejemplos anteriores? El hecho de creer (pensar) que el sol “va a salir” por el oriente todas las mañanas es, sin duda, un buen ejemplo de un razonamiento inductivo. Se ha visto, desde que existen en el planeta organismos con la capacidad de procesar información visual, cómo el astro solar cada 12 horas, aproximadamente, proyecta sus resplandecientes rayos sobre la curvada superficie terrestre. Día tras día, por varios miles de años, se ha observado tal suceso. ¿Por qué habría de pensarse que el sol no “va a salir” el día próximo si así lo ha hecho *durante siempre*⁸? Es una pregunta razonable cuya respuesta no es por lo menos la más obvia. Si el sol ha salido *durante siempre*, el sol “va a salir” mañana. Esto piensa el lector y probablemente un porcentaje bastante considerable de la población mundial. Un físico muy seguramente piensa lo mismo. Pero... ¿están ambos razonamientos (el del físico y el de las demás personas) en la misma categoría?

“Todos los cuervos son negros”. ¿Puede realmente afirmarse tal proposición? No sería más preciso afirmar que “todos los cuervos *hasta ahora observados* son negros”. Sin duda, es mucho más correcto y cierto afirmar lo anterior. Esto, no obstante, desde la lógica de conjuntos y teniendo un poco de sentido de realidad en la mente. Sin embargo, y bajo el influjo del razonamiento inductivo las cosas no son así.

Cuando se afirma que el sol “va a salir mañana” ¿qué tipo de razonamiento se tiene? El ejemplo es verdaderamente interesante porque presenta una asimetría lógica: es, en un caso, una inferencia inductiva y, en otro caso, una inferencia deductiva. Se sabe, por lo dicho en el texto, que el razonamiento es deductivo cuando se obtiene una conclusión lógicamente válida a partir de una serie de premisas verdaderas. Se dijo también que esta conclusión no proveía de mayor información semántica que aquella contenida en las premisas iniciales, sino que reorganizaba ésta. Ya se revisaron varios ejemplos. Entonces, cuando se afirma que “el sol va a salir mañana” hay que revisar no tanto el razonamiento en sí mismo sino la información semántica de la que provino. Recuérdese el perro de Pavlov.

Del lado de la mayor parte de la población, aquella que tiene poco o nulo conocimiento sobre la ley de la gravitación y sobre la manera como esta constituido el sistema solar o el propio planeta tierra, se puede realizar el siguiente análisis para determinar qué tipo de inferencia aplican cuando afirman que “el sol va a salir mañana”. Como se dijo, se ha visto este hecho repetirse por miles de años, mucho más tiempo que el que pasó Pavlov con el perro antes de finalizar el experimento. Si

⁸ No hay aquí un error gramatical. Se utiliza esta expresión para hacer énfasis en el hecho de que el periodo de tiempo durante el cual se ha observado el suceso ha sido siempre. No un mes o un año; ¡ha sido siempre!

siempre ha ocurrido de la misma manera, ¿porqué habría de pensarse que va a ser diferente en otro momento? Si el perro de Pavlov siempre (por ejemplo, 5 semanas) vio como el fisiólogo cada vez que entraba a la habitación lo hacía con un plato de comida en sus manos, ¿por qué habría de pensar que no iba a ser así al día siguiente? El condicionamiento es muy fuerte y más cuando la estimulación es lo suficientemente iterativa. En el caso de la población inculta, como en el caso del perro, el razonamiento es más que todo un proceso condicionado. O ¿qué tipo de información semántica existe en la mente de estas personas que les permita “construir”⁹ un razonamiento deductivo? Existen, a caso, unas premisas tales como:

- P1. Todos los cuerpos compuestos de materia se atraen entre sí.
- P2. La tierra y el sol son cuerpos esferoides.
- P3. La tierra describe una órbita elíptica alrededor del sol (traslación) que se completa cada 365 días (aproximadamente).
- P4. La tierra posee un movimiento de rotación alrededor de su propio eje que se completa cada 24 horas.
- P5. El sol se encuentra en reposo con relación a la tierra.

El razonamiento no es tan sencillo pero la conclusión si lo es. Cada 12 horas (aproximadamente), en un punto cualquiera de la tierra, puede verse el sol como si emergiera por el oriente, resultado del movimiento de rotación de la tierra sobre el eje de traslación con el sol. Este conocimiento no está presente en la información semántica de aquellas personas. Por tanto, no pueden realizar un razonamiento deductivo. A no ser que se tomara como válido el siguiente razonamiento:

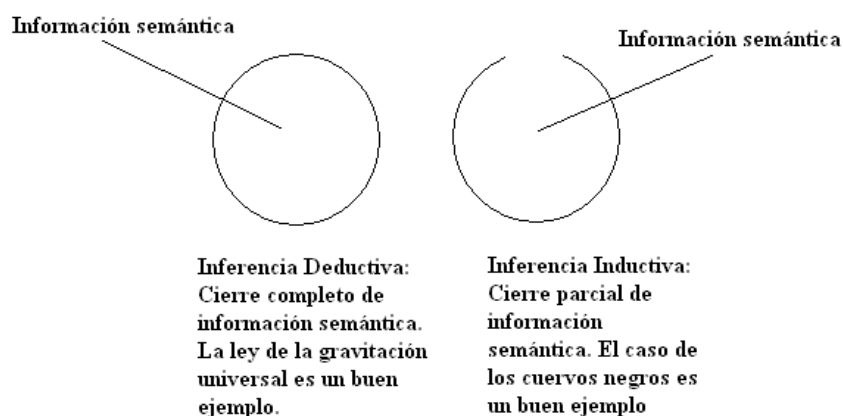
Todos los nuevos días sale el sol.
Hoy es un día nuevo
∴ Hoy sale el sol.

Parece lógicamente válido. No obstante, su naturaleza revela una condición inductiva patente.

En los términos anteriormente expuestos, resulta claro que sólo el físico, o cualquier otra persona con conocimiento semántico sobre los procesos astronómicos, podría construir un razonamiento deductivo. Así, las inferencias deductivas quedarían reservadas para aquellos casos en los que exista un conjunto de conocimientos con un cierre semántico bien definido que permita operar con el ciento por ciento de certeza. El caso de la ley de la gravitación es una información semántica con un cierre de contenido¹⁰ completo que permite realizar inferencias deductivas, ya que su conjunto de operación está bien definido. En los procesos de razonamiento de inductivo, no existe un cierre de contenido semántico y, por tanto, no es posible una certeza absoluta. Siempre existirá un margen de probabilidad en la información y, por ende, en las conclusiones. Así, las inferencias inductivas siempre tienen una posibilidad de error.

⁹ En la psicología del pensamiento esta “construcción” es inmediata e implícita. La persona no se apercibe de este proceso, a no ser que lo haga de manera conciente para revisar algún paso particular.

¹⁰ Con “cierre de contenido semántico” se quiere significar que es una información verídica que aplica para el 100% de los casos en los que pueda operar. Es decir, toda vez que exista cuerpos compuestos de materia existirá la fuerza gravitacional.



Lo que se observa es que en el caso de los cuervos negros el conjunto no está completamente defendido. Así, no podría utilizarse el “Todos” y no aplicaría para una inferencia deductiva. Puede visualizarse el proceso de cierre semántico de la siguiente manera: toda vez que se observe un nuevo cuervo negro la línea del círculo se cerrará cada vez más, pero nunca podrá cerrarse totalmente ya que no hay nada que asegure que no puede observarse un cuervo blanco. De esta forma, las únicas inferencias que se pueden realizar en estos casos de cierres parciales son de tipo inductivas.

De esta manera, entonces, se vinculan las inferencias inductivas con la teoría de conjuntos. Así, el conjunto de los cuerpos compuestos de materia puede incluirse en el conjunto de los objetos que aplican para la ley de la gravitación.

Ley de la gravitación universal



Así, cuando se piense en un cuerpo compuesto por materia, se realizará una inferencia deductiva directa e implícita que concluirá que éstos (los cuerpos compuestos por materia) cumplen con la ley de la gravitación universal. A partir de la teoría de conjuntos y con las premisas semánticamente definidas puede realizarse gran cantidad de razonamientos, algunos del tipo de “mañana saldrá el sol”.

En el caso de los cuervos negros, no es posible realizar el proceso deductivo ya que la información semántica sobre tales entidades no permite que se pueda realizar un barrido inferencial que recoja a todos los elementos del conjunto. Debido a la grieta semántica, es posible que algún cuervo no sea negro y esto invalide completamente todas las inferencias deductivas fundamentadas en el cierre y el consecuente uso del “Todos”, que asegure una validez completa.

Si recuerda el ejemplo con los números primos podrá efectuar un análisis similar a los anteriores. Cuando se presenta la lista compuesta por los números 1, 3, 5, 7 y se le pide a una persona que infiera qué número continúa, lo más probable es que se

afirme que es el número 9 el que continúa en la lista. Esto debido a que pocas personas tienen conocimiento semántico sobre las propiedades de los números primos. Es mucho más factible que identifiquen que todos estos números son impares y, por tanto, consideren que el número impar que continúa en la lista es el 9. Véase por qué.

Es más probable que se haya sido expuesto un sinnúmero de veces a las dos siguientes listas de números:

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20.

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19.

La primera corresponde a los diez primeros números pares y la segunda a los diez primeros números impares. Quizás así se memorizaron en la escuela y el bachillerato. Es mucho más fácil recitar la segunda lista que la siguiente:

1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, que corresponde a la lista de los primeros 8 números primos.

Es altamente probable, aun, que si se presentaran la lista de los diez primeros números impares junto con la lista de los ocho primeros números primos las personas estarían más predispuestas a afirmar que en la segunda lista faltan dos números (el 9 y el 15). ¿Por qué?

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19.

1, 3, 5, 7, -, 11, 13, -, , 17, 19.

Esto debido a lo que se ha venido resaltando acerca de la importancia de la información semántica en las inferencias. Como la mayor parte de las personas desconocen las propiedades de los números primos, pero no así las de los números impares, es muy seguro que infieran que la segunda lista es la correspondiente a los primeros diez números impares, sin el 9 ni el 15. ¿Qué podría inferir un matemático atento? Seguramente, que la segunda lista corresponde a los ocho primeros números primos. Aquí está de nuevo la información semántica sobre las propiedades de estos particulares números.

A manera de síntesis y conclusión

Las inferencias deductivas y, en especial, las deductivas son tipos de razonamiento con los que las personas adquieren gran parte del conocimiento semántico sobre el mundo. Una proporción significativa de éstos se fundamenta sobre otros tantos razonamientos, sin encontrar nunca un piso firme de conocimiento que valide las premisas iniciales. Así, es común encontrar como las justificaciones a hechos y creencias por parte de las personas no están más que arraigadas en aporías lógicas sin ningún correlato en la realidad fáctica. De tal forma, se sumergen en líos lógico-lingüísticos de difícil confrontación y pasan allí la mayor parte de sus vidas. La tarea del filósofo, a este respecto, es apercibirse de tales trabas, identificarlas y reelaborarlas de tal manera que su labor investigativa y reflexiva discurra de manera diáfana y serena.

De lo dicho a lo largo de las líneas del texto puede extraerse una conclusión con muy buenas implicaciones para la lógica y la filosofía. Algo que ya esta, por lo demás, dicho de muy variadas formas y en diferentes contextos pero que ha sido

ocupada aquí de una manera alterna. La primera conclusión es, entonces, que para las inferencias inductivas no existe una forma lógica que permita justificarlas. Sin embargo, y esta es la conclusión que mayor injerencia debe tener en el contexto de una teoría del conocimiento, sí es posible, y se espera se haya vislumbrado el camino, plantear argumentos epistemológicos que construyan y sustenten una plataforma teórica que de razón sobre este tipo especial de inferencias que sustentan la mayor parte del razonamiento cotidiano. Lo que se pretendió aquí fue reevaluar los problemas relativos a las inferencias inductivas y deductivas a partir de tres disciplinas teóricamente vinculadas argumentando cómo la construcción de los razonamientos está mediada fuertemente por la manera en que se configuran las redes semánticas (a la manera de círculos de Euler), que determinan las inferencias. Algo particularmente importante en la reflexión fue la demostración, por medios lógicos y gráficos, de la manera como operan las inferencias deductivas. Pudo verse que en este tipo de razonamientos las conclusiones no proveen de mayor información que la ya contenida en las premisas. Las conclusiones sólo reorganizan la información semántica de varias formas posibles, pero nunca van más allá de la semántica de las premisas. Es por esto que las conclusiones en los razonamientos deductivos son 100% ciertas. Esto también porque la información semántica de las premisas presenta un cierre de contenido que posibilita el alcance de estas inferencias. Por el contrario, el caso de los razonamientos inductivos es bien diferente. Aunque su heurística es mucho mayor, su validez lógica está en duda. Hasta ahora no ha sido posible hallar la manera lógica o matemática de justificar este tipo de inferencias. No obstante, sus conclusiones poseen una valiosa trascendencia epistemológica y la ruta de su verificación apunta hacia este mismo camino.

Una posible manera de lidiar con el **problema de la inducción**, tal y como lo plantea Russell y, en especial, como fue presentado en el texto, es integrando los conocimientos proveídos por la psicología experimental y la neurociencia contemporánea. Si bien el problema surgió, muy probablemente, en el área de la lógica, sus implicaciones han alcanzado dominios epistemológicos que requieren una formulación más amplia y versátil. Con el experimento de Pavlov, y con todos los conocimientos actuales sobre los procesos fisiológicos y cognitivos de condicionamiento, se revela una nueva herramienta metodológica y teórica que ofrece fuertes y congruentes respuestas a las incógnitas planteadas por la *inducción*.

Bibliografía

- Chapman, L. J. y Chapman, J. P. "Atmosphere affect reexamined", *Journal of experimental psychology*, 58, 220 – 226. 1959.
- Deaño, A. *Introducción a la lógica formal*, Alianza, Madrid, 1978.
- Garrido, M. *Lógica simbólica*, Tecnos, Madrid, 1981.
- Jhonson- Laird, P. N. y Bryne, R. *Deduction*, Hove, Lawrence Erlbaum Associates, 1991.
- Rodriguez, Manuel De Vega. *Introducción a la psicología cognitiva*, Alianza, Madrid, 1994.
- Sahakian, W.S. *Historia y sistemas de la psicología*. Madrid, Editorial Tecnos, 1982.
- Woodworth, R. S. y Sells, S. B. "An atmosphere effects in formal syllogistic reasoning", En: *Journal of experimental psychology*, 18, 451 – 460, 1935.