

SOBRE LA LÓGICA DE LAS EXPECTATIVAS

Atocha Aliseda

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen: ¿Es la lógica una herramienta de producción del conocimiento? Con el fin de dar una respuesta afirmativa, sugerimos que la lógica, entre otras cosas, regula estrategias cognitivas que nos permiten interactuar con un mundo regular, pero variado y dinámico. En particular, en este ensayo estudiamos las expectativas, en tanto piezas de información que le permiten a un sujeto interactuar con el mundo. Sugerimos que la inducción y la abducción son dos estrategias que modelan respectivamente, la “construcción” de expectativas, así como la “detección” tanto de la ausencia de expectativas, como de los conflictos que surgen entre ellas. La abducción es asimismo una estrategia cognitiva de “reparación” de nuestro cuerpo de creencias; un procedimiento que se pone en marcha cuando las expectativas fallan o están ausentes.

1. INTRODUCCIÓN: LÓGICA Y CONOCIMIENTO

Desde los Analíticos Primeros la lógica ha sido considerada como un instrumento u *Organon*, como Aristóteles le llamaba. Posteriormente, y sobre todo ya en el siglo XX, la lógica consigue un estatus de ciencia con un objeto de estudio bien definido y con problemas propios a resolver, pero esta visión instrumental de la lógica persiste en nuestros días, como podemos ver claramente en las siguientes palabras de Bertrand Russell: “la lógica y las matemáticas, tan útiles que son, son solamente un entrenamiento intelectual para el filósofo. Le ayudan a saber cómo estudiar el mundo, pero no le dan ninguna información acerca de él”¹.

La lógica, desde una perspectiva amplia, trata con formas generales de razonamiento, ya sea humano, animal o automático. Esto es, con formas en

¹ Bertrand RUSSELL, *The Art of Philosophizing and Other Essays*, Totowa, Littlefield, Adams & Co, 1974, p. 9.

las que, a partir de cierta información que ya tenemos, las premisas (P_1, \dots, P_n), se produce aún más información, una conclusión (C). Por consiguiente, se concibe un cierto tipo de conocimiento con un formato inferencial:

$$P_1, \dots, P_n \Rightarrow C$$

La lógica analiza y genera una serie de métodos para manipular información; la manera en que se relacionan lógicamente las premisas con la conclusión no está limitada a la deducción, incluye de igual manera la inducción, la abducción u otras relaciones de consecuencia lógica. La siguiente pregunta es entonces pertinente para el tema de este número monográfico: ¿es la lógica un modo de producir conocimiento? Con el fin de dar respuesta afirmativa a esta pregunta, sugeriremos que la lógica, entre otras cosas, regula estrategias cognitivas, operaciones usadas para producir o administrar conocimiento.

El estudio reciente de operaciones cognitivas como operaciones lógicas sugiere un retorno renovado del psicologismo a la lógica, a saber, la postura de que las reglas de la lógica están basadas en hechos psicológicos². Dos trabajos en esta dirección y con un enfoque similar al propuesto en este ensayo son, por un lado, el trabajo de Dov Gabbay y John Woods³, en el cual los autores caracterizan la noción de “agencia práctica”, en donde la abducción es la estrategia para satisfacer (en lugar de maximizar) la respuesta a la meta cognitiva del agente. Por otro lado, John Woods⁴ sugiere el término “economía cognitiva”, como el estudio de las estrategias de distribución y manejo de nuestros recursos cognitivos limitados frente a las necesidades cognitivas de procesamiento de la información que nos presenta la realidad. Menciona, por ejemplo, dos estrategias cognitivas típicas de un individuo: la “generalización precipitada” y el “rumor”.

En cualquier caso, bajo esta perspectiva nos encontramos en el centro de las Ciencias Cognitivas, donde varias disciplinas y enfoques convergen para trabajar en una pregunta, en este caso con respecto a los procesos subyacentes que modelan las operaciones cognitivas.

En particular, en este ensayo estamos interesados en el estudio de las expectativas, en tanto piezas de información que le permiten a un sujeto interactuar con el mundo. Afirmamos que la construcción de expectativas se puede modelar de una manera lógica, a través de la lógica de la inducción, y para el caso en que las expectativas están ausentes o entran en conflicto, hay

² Para una publicación reciente sobre esta pregunta en particular, cf. H. LEITGEB (ed.), “Special Issue: Psychologism in Logic?”, *Studia Logica. An International Journal for Symbolic Logic* 88/1 (2008).

³ DOV M. GABBAY y JOHN WOODS, *A Practical Logic of Cognitive Systems. Volumen 2. The Reach of Abduction, Insight and Trial*, Amsterdam, Elsevier, 2005.

⁴ JOHN WOODS, “Speaking Your Mind: Inarticulateness Constitutional and Circumstantial”, en *Argumentation* 16 (2002) 59-78.

otra forma lógica tanto de detección como de reparación, esta vez la lógica de la abducción.

En cuanto a la literatura filosófica, la tradición pragmatista es la más sugerente y útil para la construcción de nuestra propia propuesta. El pragmatismo, iniciado por Peirce y seguido, en algunos aspectos, por Russell, es nuestra base filosófica. Para Peirce, todas las operaciones cognitivas son lógicas, desde las involucradas en la percepción hasta las inmersas en el descubrimiento. Russell, por otra parte, estaba interesado en el conocimiento humano⁵ y encontró en la lógica no deductiva un modelo para aproximarse a él. Estaba particularmente interesado en investigar si acaso estas formas de inferencia no deductiva garantizan de hecho algún tipo de conocimiento. Explora el pragmatismo para este propósito, algo que también le sirvió para distanciarse de los positivistas⁶.

La siguiente sección está dedicada a la inducción, que se presenta como un procedimiento lógico-cognitivo para la construcción de expectativas. A través de la inducción se genera una afirmación general que representa una ley de la naturaleza –física o psicológica– que fija una creencia generada por una expectativa. La tercera sección caracteriza la abducción como la lógica de la sorpresa. Cuando las expectativas están ausentes o entran en conflicto, surgen sorpresas y la abducción es la forma lógico-cognitiva de tratar con ellas. Por un lado, es una estrategia lógica para detectar esta ausencia o falla en las expectativas y, por otro lado, es una estrategia para incorporar información novedosa y anómala, de tal manera que el cuerpo de conocimiento permanezca coherente. La cuarta sección resume nuestras reflexiones y ofrece conclusiones tentativas de este trabajo preliminar sobre la lógica de las expectativas.

2. INDUCCIÓN: GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS

El propósito de esta sección es presentar el funcionamiento de la inferencia inductiva como una estrategia cognitiva para la construcción de expectativas acerca del mundo. De hecho, muchas de nuestras expectativas sobre el mundo están basadas en creencias que hemos construido por la acción repetida de sucesos y que nos permiten hacer inferencias sobre el mundo. Por ejemplo, cuando vemos una puerta a punto de golpear, esperamos oír un ruido. Hasta aquí nos equiparamos los seres humanos a los animales, al

⁵ Bertrand RUSSELL, *Human Knowledge: Its Scope and Limits*, London, Routledge, 1948.

⁶ Por otro lado, mi propio trabajo anterior: Atocha ALISEDA, *Abductive Reasoning. Logical Investigations into Discovery and Explanation*, Synthese Library, Volume 330, Dordrecht, Springer, 2006, es el fundamento para las ideas del presente artículo, ya que ahí se propone la abducción como un proceso de cambio epistémico, por medio del cual las teorías son extendidas o modificadas para dar cuenta de nueva información; pero no hay mención del manejo de expectativas como tales: ni al presentar mis modelos lógicos ni cuando se establece la perspectiva epistémica en la lógica de la abducción.

menos a los seres vertebrados. Veamos lo que Russell nos dice al respecto de esta inferencia: “la inducción comienza, psicológicamente, a partir de una predisposición animal. Un animal que ha experimentado cosas que pasan de cierta forma, se comportará como si esperara que estas cosas sucedieran de igual manera la próxima vez”⁷. “La lógica inductiva es un intento por justificar esta predisposición animal, en la medida en que ésta puede justificarse. No puede justificarse en su totalidad, ya que después de todo, cosas sorprendentes suceden de cuando en cuando”⁸.

Si un perro recibe su comida regularmente por la mañana temprano, éste esperará su comida cada mañana. El signo de que tomamos su plato, le indica que su comida está en camino. Crea una expectativa con la cual minimiza la incertidumbre sobre una de sus necesidades vitales: alimentarse. Sin embargo, podría sucederle algo similar que al pollo de Bertrand Russell, al cual después de haber sido alimentado por un mismo sujeto toda su vida, éste le corta finalmente el pescuezo: “habría sido mejor para el pollo si sus inferencias inductivas hubieran sido menos crudas. La lógica inductiva pretende decirte qué tipos de inferencias inductivas son las que menos probablemente te hagan sufrir la trágica desilusión del pollo”⁹.

La inducción enumerativa presupone eventos repetidos o un conjunto de casos del mismo tipo, fenómenos que indican una regularidad en la naturaleza, y el producto de esta inferencia es una generalización de esos casos, que en sí misma constituye una expectativa de eventos futuros. Esta es una inferencia falible que sólo se afirma a sí misma como probable. Pero es lo mejor que tenemos en cuanto a la construcción de expectativas sobre el mundo con base en experiencias pasadas.

En la tradición filosófica pragmatista, las expectativas son un tipo de creencias que inducen hábitos, ya sean éstos mentales o de acción. La generación de expectativas involucra creencias en leyes causales; pero en su forma más primitiva, no parecen involucrar propiamente una creencia, lo que lleva a Russell a hablar de “inferencia animal”. De acuerdo con él, hay tres niveles en la construcción de expectativas. En el caso del perro, que ejemplifica el primer nivel, la presencia de su amo sacando el plato, causa la expectativa de comer en breve, aunque el perro no es consciente de la conexión causal entre el amo sacando su plato y la llegada de la comida; por lo tanto es discutible si el perro genera una creencia a partir de la expectativa. En un segundo nivel, se genera la creencia “A está presente, por lo tanto también B lo está” y sólo en el tercer nivel se genera la siguiente generalización hipotética: “si A está presente, también B lo estará”. Por lo tanto, la generación de expectativas y creencias en conexiones causales es un proceso cognitivo complejo, que

⁷ Bertrand RUSSELL, *The Art of Philosophizing and Other Essays*, p. 46.

⁸ *Ibid.*, p. 48.

⁹ *Ibid.*

induce un hábito de acción en general exitoso, pero en cuanto a su justificación, sólo cuenta con un estatus hipotético.

Esto sugiere que la adquisición de nuestros hábitos –mentales y de acción– es producto de una capacidad lógica que ponemos en acción en nuestra interacción cotidiana con el mundo y que nos es útil para lidiar con la incertidumbre. En esta perspectiva, la lógica puede verse como una estrategia cognitiva de producción de conocimiento, según la cual las operaciones lógicas modelan operaciones cognitivas. En el caso particular de la inducción enumerativa, es la operación cognitiva a través de la cual se construyen expectativas acerca del mundo, que nos permite comportarnos con tanta seguridad como lo probable lo permita.

3. ABDUCCIÓN: DETECCIÓN DE CONFLICTOS EN EXPECTATIVAS

El propósito de esta sección es presentar la inferencia abductiva en su relación con las expectativas. En este caso, no se trata de una operación cognitiva de construcción de expectativas como lo vimos para la inducción, sino todo lo contrario: presentaremos la inferencia abductiva como una estrategia cognitiva para la *detección* tanto de la ausencia como de conflictos de expectativas acerca del mundo, así como una estrategia cognitiva de *reparación* de nuestro cuerpo de creencias; un procedimiento que se pone en marcha cuando las expectativas fallan o están ausentes. Para esto nos basaremos en la filosofía de Charles S. Peirce, quien es considerado el fundador del Pragmatismo y fue además el primero en dar una forma lógica a la abducción. En Peirce, sin embargo, lo epistemológico, lo cognitivo y lo lógico están entrelazados y por tanto necesitaremos revisar –aunque de manera muy brevemente– tanto aspectos de su lógica abductiva, como de su epistemología en general, con el fin de dar cuenta del lugar de las expectativas en su filosofía. En este ensayo, nos limitaremos a analizar en detalle la primera parte de la abducción como estrategia cognitiva, la referente a la detección de la ausencia o conflicto en las expectativas.

3.1. *Abducción: Forma Lógica*

Peirce propone la abducción como la lógica del razonamiento sintético, esto es, un método para la adquisición de nuevas ideas: “ella [la abducción] es la única operación lógica que incorpora nuevas ideas”¹⁰. Más en general, el desarrollo de una *lógica de la indagación* está presente desde el principio en su obra filosófica. En los primeros años de su carrera concibió una lógica compuesta por tres modos de razonamiento que denomina “deducción”, “induc-

¹⁰ Charles S. PEIRCE, *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, Cambridge, Harvard University Press, volúmenes 1-6 editados por C. Hartshorne y P. Weiss, 1931-1935; y volúmenes 7-8 editados por A.W. Burks, 1958, 5.171.

ción” e “hipótesis”, cada uno con su correspondiente forma silogística. Más tarde, Peirce refina sus ideas sobre la hipótesis, ahora denominada “abducción” y propone además que estos tipos de razonamiento son las etapas que componen al método de indagación lógica, del cual la abducción es el comienzo. Le da la siguiente forma lógica:

Se observa el hecho sorprendente C.

Pero si A fuera verdadera, entonces C sería una cosa normal.

Por lo tanto, hay una razón para sospechar que A es verdadera¹¹.

Adicionalmente a esta formulación que conforma la constituyente explicativa de la inferencia abductiva, Peirce considera otros dos aspectos para una hipótesis explicativa, a saber *corroboración* y *economía*. Mientras que el primero establece un requerimiento para dar un sustento empírico a la hipótesis abductiva, el segundo es una respuesta al problema práctico de tener que probar innumerables hipótesis y apunta a la necesidad de un criterio para elegir la mejor explicación de entre las que están sujetas a prueba.

3.2. *Abducción: Duda y Sorpresa*

Pasemos ahora a la epistemología de Peirce para conocer la función cognitiva de la abducción. Una de las contribuciones fundamentales de Peirce al Pragmatismo, es su visión dinámica sobre el pensamiento: fundamentalmente un proceso de interacción entre dos estados mentales: *duda* y *creencia*. Mientras que la esencia del último es “la instauración de un hábito que determina nuestras acciones”¹², con la característica de ser un estado tranquilo y satisfactorio en el que todos los humanos desearían permanecer, el primero “nos estimula a indagar hasta autodestruirse”¹³ y está caracterizado por ser un estado tormentoso y desagradable del cual todo sujeto cognitivo lucha para ser liberado. Mientras que la creencia es un hábito, la duda es la privación del mismo.

Peirce identifica la duda con la sorpresa, y de hecho, parece usar estos dos términos de manera indistinta: “ya que una creencia, mientras dura, es un hábito fuerte, y como tal, fuerza al hombre a creer hasta que alguna *sorpresa* rompe el hábito”¹⁴. En esto vemos que Peirce identifica las creencias con hábitos de acción. Además, identifica dos modos de poner en duda una creencia: “la ruptura de una creencia sólo puede deberse a una *experiencia novedosa*”¹⁵ o “hasta que nos encontramos a nosotros mismos confrontados con alguna *experiencia contraria a las expectativas*”¹⁶.

¹¹ Ibid., 5.189.

¹² Ibid., 5.388.

¹³ Ibid., 5.373.

¹⁴ Ibid., 5.524 (énfasis mío).

¹⁵ Ibid., énfasis mío.

¹⁶ Ibid., 7.36 (énfasis mío).

Claramente vemos ya aquí una relación con las expectativas, pero antes de analizar esto, revisemos primero la conexión entre la forma lógica de la abducción y la epistemología en Peirce.

El modelo de Peirce propone dos tipos de sorpresa como detonadores del razonamiento abductivo, que yo he denominado *novedad* y *anomalía*¹⁷. El primero de ellos representa un hecho sorprendente en el sentido de que es totalmente nuevo, algo sobre lo que no se tiene ninguna creencia, ni a favor ni en contra. El segundo caso, sin embargo, apunta al tipo de sorpresa que sucede cuando nos encontramos con algo que está en contra de lo que esperamos y es, por tanto, una anomalía. Más aún, el objetivo último del razonamiento abductivo es el de explicar ese hecho que sorprende, de convertir esa duda o sorpresa inicial en una creencia, y este objetivo se consigue una vez corroborada la hipótesis en cuestión y a través de operaciones cognitivas en la dirección de modificar el cuerpo de creencias existentes para incorporar el hecho y su explicación a la teoría. Bajo esta perspectiva, sin embargo, la forma lógica de la abducción como argumento ya no parecería ser la adecuada. Es más apropiado caracterizar al razonamiento abductivo como un “proceso epistémico de revisión de creencias”¹⁸. Para nuestros fines en este artículo, sin embargo, basta con resaltar el papel que juega la sorpresa como la detonadora del razonamiento abductivo y su relación con las expectativas, que pasamos a analizar.

3.3. *Sorpresa y Expectativas*

La relación entre los detonadores del razonamiento abductivo y las expectativas, en el modelo de Peirce, concierne a los modos de romper un hábito o, lo que es lo mismo desde esta perspectiva, a las variedades de sorpresa:

“La sorpresa tiene sus variedades activa y pasiva; la primera se da cuando uno *percibe positivamente conflictos dada una expectativa*, la segunda cuando *no se tiene una expectativa positiva sino sólo la ausencia de cualquier sospecha de que ocurra algo fuera de lo común totalmente inesperado* –como un eclipse total de sol que uno no había previsto”¹⁹.

Analicemos esto con cuidado. La segunda clase de sorpresa se detona precisamente cuando el agente cognitivo confronta alguna de sus expectativas

¹⁷ Atocha ALISEDA, o.c.

¹⁸ Esta perspectiva es de hecho una idea que surge naturalmente del trabajo de Peirce y tiene una conexión cercana a las teorías de cambio epistémico en la inteligencia artificial como fue originalmente propuesta en Peter GÄRDENFORS, *Knowledge in Flux: Modeling the Dynamics of Epistemic States*, Boston, MIT Press, 1988. También véase mi trabajo: Atocha ALISEDA, o.c., donde propongo operaciones abductivas de extensión y revisión para modelar la abducción como un proceso epistémico de revisión de creencias. Esto lo hago a través de formulaciones lógicas precisas y procedimientos en el marco de las tablas semánticas.

¹⁹ Charles PEIRCE, o.c., 8.315, énfasis mío.

con su experiencia, de manera tal que no sucede lo esperado. En este caso, para resolver la anomalía, es necesaria una revisión del cuerpo de creencias –y por tanto de expectativas– a través de la eliminación de algunas de ellas, para así poder reparar el cuerpo de conocimiento. Retomemos –con una ligera modificación– el ejemplo del perro, el cual ha creado la expectativa de que recibirá su comida, en este caso, después de ver que se enciende un foco. Después de unas cuantas repeticiones el perro anticipará la comida dado el fenómeno del encendido del foco. Supongamos ahora que cambiamos la situación. Movemos al perro a un lugar totalmente diferente donde también hay un foco, pero en esta nueva situación, se le da comida al perro, cuando apagamos el foco. Las primeras veces que suceda esto, el perro estará confundido, sus expectativas acerca del alimento entran en conflicto. Pero pronto se adaptará a la nueva situación y sustituirá la vieja expectativa por una nueva: “cuando se apague el foco, llegará mi comida”. Este es un caso del segundo tipo de sorpresa, que se detecta cuando hay alguna expectativa en conflicto. Veamos ahora el primer tipo de sorpresa. No es claro cómo es posible caracterizar la ausencia de expectativas, pues ¿es en principio posible hablar de una ausencia total de expectativas? El ejemplo al que Peirce nos remite –un eclipse total de sol no previsto– es el caso de un evento inesperado, pero no porque esperemos algo que entra en conflicto con él, sino sobre lo cual tenemos una “ausencia de cualquier sospecha de que ocurra”, lo que nos indica que se trata de una novedad, que a su vez sugiere una ausencia de expectativa tanto de que ocurra como de que no ocurra cierto evento.

En resumen, el proceso cognitivo que modela el razonamiento abductivo, en tanto detector de problemas con las expectativas, apunta a dos tipos de situaciones que describimos como sigue: una experiencia novedosa o anómala ocasiona un fenómeno sorpresivo, generando un estado de duda que rompe un hábito de creencia, y que dispara el razonamiento abductivo. El primer caso pone de manifiesto que hay una ausencia de expectativas, pues no se tiene ninguna creencia con respecto a un hecho novedoso, como el ilustrado sobre un inesperado eclipse total de sol. El segundo caso, por otra parte, pone de manifiesto un conflicto de expectativas, y la sorpresa radica en que esperamos algo distinto a lo que ocurre, como el ejemplo ilustrado del perro que no recibe su comida cuando se prende un foco, sino cuando éste se apaga.

De esta manera, ilustramos la abducción como una estrategia cognitiva de detección de problemas con las expectativas, de su ausencia o de conflictos con ellas. Sobre la revisión de expectativas, es discutible la manera en que ésta se lleva a cabo. Podemos decir que en el caso del perro, éste simplemente intercambia una expectativa pasada por una nueva (“recibo mi comida al prenderse un foco” por “recibo mi comida al apagarse un foco”), pero no realiza un proceso complejo de revisión de creencias, ya que como apuntaba Russell en el caso de las “inferencias animales”, las expectativas en su forma más primitiva no generan propiamente creencias. En casos de descubri-

miento científico, sin embargo, la resolución de anomalías sí que requiere de una revisión, a veces muy radical, de la teoría científica en cuestión²⁰.

4. CONCLUSIONES

Este ensayo propone que un tipo de conocimiento que maneja la lógica consta de operaciones cognitivas. En particular, nos concentramos en explorar las estrategias lógicas para lidiar con las expectativas. Mostramos que la inducción y la abducción son dos estrategias lógicas para modelar, respectivamente, la construcción de expectativas, así como para identificar cuando éstas están ausentes o entran en conflicto.

Esta perspectiva en donde la lógica es una herramienta para operar procesos cognitivos, en este caso los usados para lidiar con expectativas, no es de ningún modo exhaustiva ni tampoco extraña. No es exhaustiva porque, por un lado, hay de hecho un sinnúmero de otras operaciones cognitivas a modelar lógicamente, y no se ha dicho nada sobre los modelos lógicos necesarios o posibles para operar todo esto. Por otro lado, el tema de las expectativas tiene, de suyo, otros aspectos de interés por sí mismos y de interés para su modelación lógica. Uno de ellos concierne al estudio de acciones coordinadas en un grupo de agentes, sobre lo que se ha investigado que la inclinación a obedecer una norma depende, en gran medida, de que el agente tenga la expectativa de que otros la sigan y de la creencia de que los demás tienen la expectativa de que uno la obedecerá de igual manera²¹. En este caso, los modelos para representar el “conocimiento común” parecen ser los apropiados.

Esta visión de la lógica tampoco es tan extraña hoy día, nótese el punto de vista de un conocido lógico contemporáneo, Johan van Benthem: “la lógica no es el guardián estático de la corrección y la validez en nuestros razonamientos. La lógica es más bien algo mucho más dinámico e inspirador, es el sistema inmunológico de la mente”²². En esta visión, como en el Pragma-

²⁰ Se ha argumentado que el descubrimiento de que las órbitas de los planetas son elípticas en vez de circulares, atribuido a Johannes Kepler, es una pieza de razonamiento abductivo por excelencia. Lo que inicialmente llevó a Kepler a su descubrimiento fue su observación de que las longitudes de Marte no se ajustaban a órbitas circulares, pero antes de siquiera soñar que la mejor explicación involucraba elipses en lugar de círculos, experimentó con otras formas geométricas. Más aún, Kepler tuvo que considerar otras suposiciones acerca del sistema planetario, sin las cuales su descubrimiento no hubiera sido posible. Su visión heliocéntrica le permitió pensar que el Sol, tan cercano al centro del sistema planetario y de tamaño tan grande, debería de alguna manera causar el movimiento de los planetas. Además de realizar esta conjetura, Kepler tuvo que generalizar los resultados sobre Marte a todos los planetas, asumiendo que las mismas condiciones físicas se preservan en el sistema solar. Este es un caso complejo para la abducción, ya que involucra mantener hipótesis iniciales y realizar experimentación con varias de ellas. Requiere además la invocación y utilización de conocimiento previo para obtener conclusiones y para realizar más inferencias.

²¹ Cristina BICHERI, “How expectations affect behaviour. Fairness Preferences or Fairness Norms?”, en Joachim I. KRUEGER, *Rationality and Social Responsibility. Essays in Honor of Robyn Mason Dawes*, Nueva York, Psychology Press, 2008, pp. 187-214.

²² H. LEITGEB (ed.), o.c., p. 81.

tismo, la epistemología y la lógica están entrelazadas. Algunos objetos de la lógica son operaciones cognitivas, que modelan estrategias de razonamiento que nos permiten interactuar con un mundo regular, pero variado y dinámico.