

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XXII JORNADAS

VOLUMEN 18 (2012)

Luis Salvatico
Maximiliano Bozzoli
Luciana Pesenti
Editores



ÁREA LÓGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Algunas reflexiones en torno de la dinámica de cambio teórico en las ciencias cognitivas contemporáneas

*Nicolás Venturelli**

Dentro de las distintas propuestas en torno al cambio teórico provenientes de la filosofía general de la ciencia, la más invocada por parte de filósofos e historiadores de las ciencias cognitivas para aplicar a su área de interés es probablemente la de Kuhn (1971) y en particular su idea, tan vapuleada, de paradigma. Ejemplos prominentes son el de Bechtel (1988, pp. 55-57) y Bechtel, Abrahamsen y Graham (1999, p. 6) para el caso de las ciencias cognitivas entendidas como emprendimiento interdisciplinario y el de Palermo (1971) y Segal y Lachman (1972) para el caso particular de la psicología cognitiva, entre muchos otros. Interpelar a Kuhn es, por un lado, una estrategia poco sorprendente dado el altísimo alcance de su influencia pero, por otro lado, constituye una aplicación muy descuidada de sus ideas para el campo de interés aquí.

Este trabajo constituye un primer intento de subsanar el llamativo descuido que el problema de la dinámica de cambio teórico ha tenido en el contexto de las ciencias cognitivas. Justificaré mi anterior apreciación crítica contra la solución kuhneana a este problema en la primera parte del trabajo. Seguidamente, en la segunda parte, defiendiendo la fertilidad de la noción de “tradición de investigación” propuesta por Laudan. Desarrollo ambos puntos teniendo especialmente en cuenta la aplicabilidad de estas posiciones al estado actual de la investigación científico-cognitiva y tomando como principal interlocutora a la filósofa Barbara von Eckardt.

I

Más allá de la inadecuación histórica del prisma kuhneano, quiero subrayar las principales razones filosóficas y relativas a la interpretación de las ideas de Kuhn de por qué éstas no son adecuadas para el campo científico de interés. Hacer esto cobra renovada importancia dada la situación peculiar que exhibe la aplicación de aquellas ideas a dicho campo. Por una parte, más allá de ciertos usos deflacionarios o no estrictos (casos destacados son los de Baars, 1986, y Gardner, 1987), puede afirmarse que la idea de una “revolución cognitiva” ha pasado a ser considerada una obviedad inocua tanto en las diferentes comunidades de científicos como también en la filosofía de las ciencias cognitivas – ver, por ejemplo, Thagard (1996) y Bechtel, Abrahamsen y Graham (1999), entre muchos otros manuales que adoptan una retórica y un esquema kuhneano, si bien sin una defensa explícita asociada –, lo cual dificulta a veces identificar su influencia en la reflexión epistemológica ulterior. Por otra parte, la criticada polisemia de la noción de paradigma, así como las dificultades de su interpretación y las posteriores reformulaciones por parte del autor (Kuhn, 1971, 1974), vuelven más dificultosa una aplicación clara e informativa para las ciencias cognitivas.

Von Eckardt (1993, pp. 348 y siguientes) muestra estas dificultades a través de un escrupuloso estudio de la noción original, sus reformulaciones y las diversas aplicaciones que de ella se han hecho a las ciencias cognitivas. Un aspecto central de estas aplicaciones, especialmente para el caso de la investigación psicológica, es que generalmente se ha pasado

* U.N.C. – CONICET, nicolasventurelli@gmail.com

por alto la centralidad de la teoría en el modelo kuhneano de ciencia normal. Entiendo que ésta constituye una distorsión considerable de las ideas de Kuhn, tanto en su polémica versión de 1962 como en las posteriores modificaciones, distorsión que para el caso a mano reviste especial importancia. Von Eckardt, por ejemplo, finaliza su estudio de las diferentes versiones de la posición kuhneana distinguiendo tres posibles interpretaciones según las cuales un paradigma kuhneano respectivamente “es idéntico a una teoría, contiene una teoría como uno de sus elementos, o bien consiste en la aplicación de una teoría” (von Eckardt, 1993, p. 372; mi traducción).

Un escenario similar se mantiene al abordar la reformulación que Kuhn (1971, 1974) hace posteriormente a su propuesta original – en términos de “ejemplares”, entendidos como soluciones a problemas concretos considerados importantes por la comunidad, y de “matriz disciplinar”, entendida como el conjunto de elementos compartidos por una comunidad que dan cuenta de la unanimidad de criterio y la comunicación fluida que la caracteriza. El punto central en mi opinión es que el modo en que estos conceptos se manifiestan en la vida concreta de una comunidad hace el uno (matriz disciplinar) dependiente del otro (ejemplar): es a través del aprendizaje de las formulaciones explícitas de ejemplares que el investigador adquiere un conocimiento implícito de la matriz disciplinar.

Es importante a este respecto considerar que los ejemplares no son más que aplicaciones arquetípicas de generalizaciones simbólicas (esto es, de teorías) a los fenómenos. De este modo, es sólo a través de aplicaciones claras de los formalismos de una teoría a un determinado fenómeno que el científico aprende el tipo de cuestiones que pueden plantearse, la clase de respuestas aceptadas, las técnicas experimentales pertinentes, el modo en que los experimentos pueden ser diseñados, los parámetros considerados relevantes, los valores para juzgar diferentes aspectos de la producción científica, etcétera, esto es, todos aquellos aspectos más inespecíficos y que el científico generalmente incorpora de modo implícito que constituyen la matriz disciplinar. En el plano de las prácticas, hay en definitiva una fuerte prioridad de los ejemplares con respecto de las matrices disciplinares.

Aunque es innecesario en este contexto problemático dar una definición técnica, una teoría puede ser entendida como una construcción articulada y de gran alcance que permite representar y explicar rasgos generales de algún conjunto de fenómenos (ver Morrison, 2007). Una teoría de este tipo es tal que posibilitaría en algunos casos su expresión en alguna notación simbólica. Ahora, si aceptamos la idea, compartida por Kuhn, Lakatos y Laudan, de que los emprendimientos científicos pueden describirse adecuadamente en términos de algún conjunto de ideas de una generalidad mayor del nivel de trabajo cotidiano de los científicos (expresado en las diversas prácticas de observación, experimentación, construcción de modelos y teorización), se presenta una situación peculiar para el caso de las ciencias cognitivas.

La hipótesis general aquí es que, en algunos casos de investigación científica, resulta inadecuado suponer que siempre va a ser posible conectar algún aspecto del conjunto general de ideas asociado (de diversas maneras, atendiendo a qué posición epistemológica estemos considerando) a un determinado ámbito disciplinar con alguna manifestación en términos de la elaboración y modificación de teorías. Esta situación es tomada por von Eckardt (cfr., 1993, p. 15) como punto de partida de su reconstrucción y presentación de las ciencias cognitivas y es caracterizada, para este campo particular, en términos de su inmadurez: por más que los científicos cognitivos hayan propuesto teorías, explicaciones o

incluso leyes, dados su carácter fluctuante y la adhesión cuanto menos dispersa a las mismas, no puede considerarse que éstas formen parte en algún sentido fuerte del conjunto de compromisos generales que de algún modo ordena y unifica el campo.

Un punto asociado en el que existe cierto acuerdo en la literatura es que, en general en las ciencias cognitivas, el rol de los modelos es preponderante en tanto que aquel no está dominado por una construcción teórica fuerte (por ejemplo, Wei, 2007, Harré, 2002, y McClelland, 1988, y, en especial para el caso de las neurociencias cognitivas, Stevens, 2000, y Marder et al., 1998).ⁱⁱ La propuesta de Kuhn (como así también la de Lakatos) parece entonces contrastar con este acuerdo en el estatus de los modelos, en la medida en que está centrada en las teorías, como por ejemplo también sucede en la tradición del positivismo lógico.

Exploro a continuación la posibilidad de echar mano sobre otra posición acerca del cambio científico para su aplicación a las ciencias cognitivas contemporáneas. Defenderé en este caso su adecuación y fertilidad, atendiendo especialmente al punto crítico elaborado hasta aquí.

II

El tratamiento de Laudan (1986) se distancia de otras posiciones en torno del cambio científico justamente, o principalmente, porque no discute en términos de teorías científicas. *Prima facie*, este aspecto de la propuesta de Laudan, esto es, el hecho de que no esté centrada en las teorías, la haría mucho más adecuada para las ciencias cognitivas. Voy a centrarme en la noción, articulada por Laudan, de tradición de investigación, dejando así en un segundo plano su visión de la ciencia como una actividad de resolución de problemas así como su postura asociada en torno del progreso científico. Es dicha noción la que, estimo, puede cumplir un rol relevante para comprender la compleja dinámica de cambio en las ciencias cognitivas contemporáneas.

Es importante destacar que Laudan es explícito en su alejamiento de los análisis centrados en las teorías y que, más aún, entiende que es este aspecto el que marca más claramente algún quiebre de su postura respecto de la tradición filosófica. En el prólogo de *El Progreso y sus Problemas* introduce su noción del siguiente modo:

[L]a mayoría de los filósofos de la ciencia han identificado erróneamente la naturaleza de la evaluación científica [*scientific appraisal*], y por ende de la principal unidad de análisis racional, al enfocarse en las teorías individuales, en lugar de aquello que llamo tradición de investigación. (Laudan, 1986, p. 5; mi traducción)

La relevancia de esta noción para el caso de interés aquí es sin embargo más específica y adquiere otra dimensión en tanto concierne especialmente la atención que Laudan dedica a los estadios inaugurales de una tradición de investigación, como se verá más adelante.

Una tradición de investigación está constituida por un conjunto de asunciones generales (el término usado originalmente por Laudan es “compromisos”) que configuran el modo en que se lleva adelante la investigación en el marco de alguna (o más de una) disciplina científica. Estas asunciones pueden dividirse en dos grandes grupos: asunciones metodológicas, que versan sobre los métodos apropiados de investigación, y metafísicas, que versan sobre las entidades y los procesos (esto es, los modos de interacción) que conforman el dominio de estudio. Por otra parte, las tradiciones de investigación, a diferencia de las

teorías científicas, generalmente se extienden a lo largo de grandes períodos de tiempo durante los cuales sufren diversas modificaciones, exhibiendo así encarnaciones diferentes y a veces contradictorias. Finalmente, Laudan acepta que las tradiciones están asociadas a teorías específicas e incluso que están parcialmente constituidas por éstas. A pesar de que este último punto parece contrastar con mis previas consideraciones, creo que esta es una conclusión apresurada por un conjunto de razones.

En primer lugar, puede afirmarse que el núcleo definitorio de la noción propuesta por Laudan es aquel conformado por los compromisos o asunciones metafísicos y ontológicos. Al volver a definir su noción de modo sintético, Laudan declara que se la puede entender como un conjunto de recomendaciones y advertencias (*do's and don'ts*) de tipo ontológico y metodológico. Previamente, el autor afirma: "una tradición de investigación provee un conjunto de directrices [*guidelines*] para el desarrollo de teorías específicas" (Laudan, 1986, p. 79; mi traducción y subrayado) En un sentido genético, parece claro que aquí la prioridad es de estos compromisos o asunciones por sobre de las teorías específicas, contrariamente a lo que argumenté para el caso de la noción reelaborada de paradigma.

Una mirada más general a la propuesta de Laudan revelará que en ella prevalece un interés por los aspectos procesuales de la investigación científica, acordemente con el punto que acabo de hacer. Este aspecto se vuelve especialmente relevante aquí en la medida en que también redunda en una preocupación por la evolución de las ideas científicas previas al que podemos denominar el establecimiento cabal de una tradición de investigación: esta etapa avanzada de las tradiciones sería una etapa tal que permita asociar una tradición particular con una teoría particular que de algún modo exhiba los rasgos generales de la primera con un cierto nivel de detalle y a través de una aplicación específica a algún conjunto de fenómenos. En este sentido, aunque Laudan tome en consideración la obtención de teorías como parte integrante del desarrollo de las tradiciones de investigación, esto no hace menos aplicable su análisis a un campo en el que no prevalezcan los resultados teóricos por sobre de, por ejemplo, las prácticas experimentales o de construcción de modelosiii.

Bajo esta luz, pueden considerarse los diversos modos, distinguidos por Laudan, en que una tradición de investigación puede afectar las teorías que se intentan elaborar. Un rol primordial de las tradiciones es el de influenciar el espectro y la ponderación de los diversos problemas empíricos y conceptuales (éste es el que Laudan denomina el rol de determinación de los problemas). Aquí el autor es explícito en reconocer la importancia de este rol incluso previamente a que se haya formulado teoría específica alguna en el seno de una tradición. Un segundo rol, fuertemente asociado a este primer modo de influencia, es el de delimitar el tipo de teorías que pueden ser desarrolladas (el rol de delimitación). Vuelve así a manifestarse la concordancia de la unidad de análisis articulada por Laudan con la no centralidad de la teoría en las ciencias cognitivas.

La contraparte positiva de estos dos roles es el rol heurístico, que vuelve a poner al descubierto el aspecto recalcado: las tradiciones pueden proveer orientaciones valiosas para la elaboración (o también, claro está, para la modificación) de teorías. Finalmente, el rol justificativo o racionalizador supone esta vez la presencia de teorías específicas, cuyos supuestos encontrarían justificación dada su inserción en una determinada tradición de investigación. En este único caso, la adecuación para el campo de interés es más débil. En buena medida, entonces, la presencia de una tradición de investigación configura y dirige la búsqueda científica, parte de la cual se manifiesta en la elaboración teórica.

En términos generales, la característica principal que vuelve la noción de Laudan especialmente adecuada para las ciencias cognitivas es la flexibilidad de su estructura: en su intento explícito por subsanar las falencias propias de las posiciones de Kuhn y Lakatos, el autor articula su propuesta atendiendo en particular a su aplicabilidad histórica. De acuerdo con esto, el problema de la rigidez de los paradigmas en el sentido específico de la imposibilidad de su evolución – sino más bien su reemplazo o abandono directo – ante la acumulación de anomalías es un aspecto problemático central de la propuesta kuhniana. Un aspecto asociado de esta crítica es el ya mencionado predominio o prioridad de los ejemplares, en el sentido de que los rasgos implícitos y no articulados de los paradigmas (aquellos que en buena medida son recogidos por la noción de matriz disciplinar) sólo pueden ser accedidos en la práctica a través del estudio de los ejemplares que aplicaciones de teorías. Ambos puntos hacen a la inadecuación histórica de la noción de paradigma y son explícitamente abordados por Laudan.

Como ya he defendido, este segundo aspecto de la rigidez de la posición de Kuhn toma la forma de una condición frustrada de posibilidad para un campo donde no existe un dominio de alguna teoría por sobre otra. Sólo cabría agregar aquí un punto referido a las asunciones metodológicas que caracterizan una tradición. Con respecto a este conjunto de compromisos, Laudan puntualiza: “Estos principios metodológicos serán de amplio alcance [*wide-ranging in scope*], admitiendo técnicas experimentales, modos de testeo y evaluación teóricos, y procedimientos afines” (Laudan, 1986, p. 79, mi traducción). Esta amplitud de alcance se condice con la vasta batería de técnicas experimentales y de observación de uso extendido en diversas áreas de las ciencias cognitivas, que van desde análisis de protocolo (es decir, de reportes conscientes de operaciones llevadas adelante en la resolución de problemas) hasta diversas técnicas de neuroimagen, pasando por las simulaciones computacionales en inteligencia artificial y diferentes métodos comportamentales como el estudio de los movimientos oculares, patrones de errores en el desempeño de tareas y la medición de los tiempos de reacción, entre muchos otros. En particular, es importante puntualizar que esta diversidad va más allá de las diferentes, y a menudo enfrentadas, líneas de investigación existentes.

Respecto del primer punto crítico remarcado, la capacidad de evolucionar de una tradición de investigación, esto es, de modificarse en algunos de sus aspectos metafísicos y/o metodológicos sin que esto suponga su abandono, también parece adecuada para el caso de las ciencias cognitivas. En primer lugar, brinda una mirada renovada para comprender las transformaciones que han sufrido los programas conductistas hasta llegar a las numerosas manifestaciones recientes del cognitivismo. En particular, se trata de una mirada que logra acomodar la perspectiva histórica, a mi parecer muy atendible, defendida por Leahey, a la que aludí en la Nota 1. En segundo lugar, creo que también ofrece una auspiciosa vía de abordaje de algunas vertientes dentro de los denominados enfoques corporizados (ver Venturelli, 2011), que en los últimos años han indudablemente sacudido el terreno de las ciencias cognitivas y complejizado notablemente su dinámica de cambio: en este sentido proporciona una herramienta para estudiar su presente así como su proyección.

Más allá de las derivaciones propiamente históricas, que aquí he estado dejando de lado, las ciencias cognitivas desde sus comienzos despliegan una situación en la que el cambio en diversos aspectos de la investigación constituye la regla, y no la excepción; una tendencia que a todas luces se está profundizando. De este modo, en lugar de una sucesión de paradigmas,

y el panorama discontinuo y escalonado que aquella sugiere, se perfila como más apropiada la imagen de un desarrollo gradual de tradiciones que se instancian en diversas áreas de las ciencias cognitivas. Afirma Laudan: “el acento aquí debe ponerse en la relativa continuidad entre etapas sucesivas en el proceso evolutivo [de una tradición de investigación]” (Laudan, 1986, p. 98; mi traducción).

En definitiva, la destacada flexibilidad de esta postura, que como sostuve se manifiesta de modo crucial en la no centralidad de la teoría, es especialmente compatible con el carácter múltiple y volátil del escenario actual de este sector de la investigación científica y hace de la propuesta de Laudan (1986) una vía prometedora para la exploración de la dinámica de cambio en las ciencias cognitivas contemporáneas.

Finalmente, es de acuerdo con esto que la crítica que von Eckardt (1993, pp. 372 y siguientes) dirige a la propuesta de Laudan resulta, a mi parecer, desdeniable. Dejando de lado algunas debilidades internas de su posición – por ejemplo, la escasa especificación de la idea de “problema” o la subdeterminación por parte de una tradición de los fenómenos que constituyen un dominio –, buena parte de la crítica de von Eckardt está dirigida a una cierta laxitud o debilidad en la posición de Laudan, que entiendo como beneficiosa para el campo de interés.

Por ejemplo, von Eckardt (cfr., 1993, p. 386) señala que los principios de restricción propuestos por Laudan, esto es, el conjunto de compromisos ontológicos y metodológicos, son demasiado débiles en tanto que admiten un conjunto mucho más vasto de las preguntas empíricas efectivamente asociadas a una tradición determinada. La idea aquí es que dichos principios deben poder restringir el número de los problemas empíricos particulares, incluyendo algunos como pertinentes y excluyendo otros. Mientras esta adopción estricta de Laudan lleva a la autora a proponer una nueva unidad de análisis (que denomina “marco de investigación”), en mi opinión la laxitud en la propuesta de Laudan puede verse como un aspecto positivo. Esto es así atendiendo especialmente al ya remarcado estado fragmentario y escurridizo de la investigación actual, por el cual se perfilaría como impracticable, por ejemplo, el proyecto de asignar a una tradición de investigación dada en las ciencias cognitivas contemporáneas un conjunto delimitado de problemas empíricos que de algún modo pudieran ser derivados de las asunciones o compromisos que la definen.

En esta misma tónica, aunque von Eckardt no se haya dedicado específicamente a las diferentes variantes de los recientes enfoques corporizados, parte de la dificultad que un esquema como el que edifica tendría para acomodarlas en el panorama contemporáneo puede vislumbrarse en un trabajo reciente en el que las cataloga simplemente como parte de una “ciencia cognitiva alternativa”, que ubica “a la periferia de la ciencia cognitiva” (von Eckardt, 2006, p. 124; mi traducción). Esta impacta como una solución poco satisfactoria bajo la pretensión de dar cuenta del modo en que dichas variantes han incidido sobre el campo.

III

Revisé aquí algunas motivaciones filosóficas, extraídas en parte del análisis de von Eckardt, por las cuales el aporte de Kuhn parece proyectarse como poco elocuente para el caso de interés. Defendí por otra parte que la noción de tradición de investigación puede constituir una herramienta fértil para abordar la dinámica de cambio en las ciencias cognitivas, dados especialmente un número de rasgos que hacen a su flexibilidad de estructura. Destaqué en

este sentido el carácter periférico que en un abordaje de este tipo podrían ocupar las teorías cognitivas, tendiendo en particular en cuenta el alto y creciente grado de balcanización que presenta hoy el campo.

Notas

ⁱ Sobre esto, remito el lector al trabajo de Leahey (1992), en el que aquí no me puedo concentrar. Este autor revela de modo sistemático un conjunto de dificultades históricas para la apropiación del esquema kuhniano en el ámbito restringido de la psicología. Defiende a la vez la tesis – también defendida por otros autores como por ejemplo Martel Johnson (1997, pp. 8-9) – de que el cognitivismo constituye un desarrollo continuado de la tradición que llama comportamentalista en psicología, marcada por el viraje en el objeto de estudio desde la conciencia interna hacia el comportamiento ostensible y en la que se encontrarían también las diferentes escuelas conductistas (previas a la llamada revolución cognitiva)

ⁱⁱ Una tendencia reciente asociada con esta posición, aunque de carácter más normativo que descriptivo, es la del llamado pluralismo en las ciencias cognitivas – por ejemplo, Looren de Jong, 2002, y Dale, 2008.

ⁱⁱⁱ Un aspecto adicional de este punto es que el autor contempla la posibilidad de la separabilidad en principio de las teorías respecto de las tradiciones que inicialmente las inspiraron o justificaron (cfr., Laudan, 1986, p. 94)

Bibliografía

- BAARS, Bernard. *The cognitive revolution in psychology*. Nueva York: Guilford Press, 1986.
- BECHTEL, William. *Philosophy of science*. Hillsdale: Erlbaum, 1988.
- BECHTEL, William; ABRAHAMSEN, Adele, GRAHAM, George. The life of cognitive science. Pp. 1-104, en: BECHTEL, William & GRAHAM, George (eds). *A companion to cognitive science*. Oxford: Blackwell, 1999.
- DALE, Rick. The possibility of a pluralist cognitive science. *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence* 20 (3): 155-179, 2008.
- GARDNER, Howard. *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona. Paidós, 1985.
- HARRÉ, Rom. *Cognitive science*. Londres: Sage, 2002.
- KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Ciudad de México. Fondo de Cultura Económica, 1971.
- KUHN, Thomas. Segundas reflexiones acerca de los paradigmas. Pp. 509-533, en: SUPPE, Frederick (ed.). *La estructura de las teorías científicas* Madrid: Editora Nacional, 1974.
- LAUDAN, Larry. *Progress and its problems*. Berkeley: University of California Press, 1986.
- LEAHEY, Thomas. The mythical revolutions of American psychology. *American Psychologist* 47 (2): 308-318, 1992.
- LOOREN DE JONG, Huib. Levels of explanation in biological psychology. *Philosophical Psychology* 15 (4): 441-462, 2002.
- MARDER, Eve; KOPELL, Nancy; SIGVARDT, Karen. How computation aids in understanding biological networks. Pp. 139-150, en: STEIN, Paul; GRILLNER, Sten;

-
- SELVERSTON, Allen, STUART, Douglas (eds.). *Neurons, networks, and motor behavior*. Cambridge: MIT Press, 1998.
- MARTEL JOHNSON, David. What is the purported discipline of cognitive science and why does it need to be reassessed at the present moment. Pp. 3-12, en: MARTEL JOHNSON, David & ERNELING, Christina (eds.). *The future of the cognitive revolution*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- MCCLELLAND, James. Connectionist models and psychological evidence. *Journal of Memory and Language* 27 (2): 107-123, 1988.
- MORRISON, Margaret. Where have all the theories gone? *Philosophy of Science* 74 (2): 195-228, 2007.
- PALERMO, David. Is a scientific revolution taking place in psychology? *Science Studies* 1: 135-155, 1971.
- SEGAL, Erwin; LACHMAN, Roy. Complex behavior or higher mental process. *American Psychologist* 27 (1). 46-55, 1972.
- STEVENS, Charles. Models are common; good theories are scarce. *Nature Neuroscience* 3 (Supl.): 1177, 2000.
- THAGARD, Paul. *Mind*. Cambridge: MIT Press, 1996.
- VENTURELLI, Nicolás. Conexionismo y sistemas dinámicos en ciencias cognitivas. Pp. 470-478, en: VELASCO, Marisa & VENTURELLI, Nicolás (eds) *Epistemología e historia de la ciencia vol. 17* Córdoba: Editorial Universitaria, 2011.
- VON ECKARDT, Barbara. *What is cognitive science?* Cambridge: MIT Press, 1993
- VON ECKARDT, Barbara. Cognitive science. Pp. 123-131, en: SARKAR, Sahotra & PFEIFER, Jessica (eds.). *The philosophy of science*. Nueva York: Routledge, 2006.
- WEI, Yi-dong. Model-based reasoning in cognitive science. Pp. 273-292, en: MAGNANI, Lorenzo & LI, Ping (eds.). *Model-based reasoning in science, technology, and medicine*. Berlín: Springer, 2007