

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS V JORNADAS

1995

Alberto Moreno

Editor



ÁREA LOGICO-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



## LA EPISTEMOLOGIA NATURALIZADA EN EL INTERNIVEL

### I. Introducción

El objeto de nuestro trabajo es explorar críticamente la hipótesis de que hay un *entrecruzamiento* de niveles en disciplinas que se ocupan de investigar el conocimiento. El internivel que nos interesa es el de la epistemología de base neodarwinista y ciertas corrientes de la psicología cognitiva contemporánea que a su vez incorporan otras disciplinas.

Hay varias maneras de naturalizar la epistemología. Ellas tienen en común un programa de consideración científica del conocimiento. Esto significará, por un lado, la adopción de metodologías científicas de investigación, y por otro la inclusión de datos empíricos como elementos claves para el análisis y la explicación del conocimiento.

Es sabido que hay dos sentidos del término *epistemología*: teoría del conocimiento en general y teoría de la ciencia, situada en un metanivel que se refiere a los productos del conocimiento científico. Naturalizar en el primer sentido equivale a producir una *teoría científica del conocimiento*, que explique nuestro aparato cognitivo aunque manteniendo presupuestos filosóficos. Mientras que en el segundo la epistemología naturalizada se constituye como *teoría de la ciencia* que daría cuenta de las pautas de desarrollo y cambio de teorías.<sup>1</sup> Este segundo programa resulta sumamente problemático.

La epistemología evolucionista, que tiene como precursores a Lorenz (1941) y a Popper como fundador, ha sido bautizada por Campbell con ese nombre, (1974, 1987, 1989) y sustentada por un buen número de pensadores, Popper (1974, 1984), Wuketis (1984), Riedl (1985, 1986) Vollmer (1980), Ruse (1987) entre otros; y es actualmente redefinida por la filósofa Valerie Gray Hardcastle (1993), como "...la tarea de elaborar los detalles e implicaciones de la hipótesis que dice que los complejos procesos del pensamiento han evolucionado por selección natural".<sup>2</sup> Se trata de extender las hipótesis de la teoría evolutiva a los sustratos neurofisiológicos de la cognición y hacer compatible esta explicación con hipótesis de otras disciplinas científicas cuyo objeto es explicar las capacidades de conocimiento.

---

1 En ésta línea que no trataremos porque no pasaron de ser analogías no justificadas, se inscribieron las ideas de Popper sobre la competencia y eliminación selectiva de las teorías. Igualmente otro autor (Hull, 1988) ha elaborado una teoría del progreso científico a partir de la selección de conceptos, por analogía con la selección natural biológica.

2 op.cit.: p.174. De esta autora tomamos la categoría de internivel. Según esta autora en el programa de epistemología evolucionista que explica la cognición se articulan varias disciplinas, entre ellas la teoría de la evolución biológica por selección natural, la neurociencia del desarrollo, que incluye la genética del desarrollo, y el modelo computacional de la vida artificial elaborado como producto de varias disciplinas en la reunión de Los Alamos, en 1987. El internivel que propone solapa los niveles de abstracción vertical y horizontal.

Algunas corrientes cognitivas abordan problemas comunes con las corrientes evolucionistas pero sólo aceptando la que llamamos hipótesis mínima etiológica-evolutiva de la cognición, es decir que las capacidades de conocimiento son resultado de un proceso complejo de evolución orgánica. El reconocimiento del origen no basta, sin embargo, para convertir a una teoría del conocimiento en una parte de la teoría de la evolución. Tampoco se sigue de este hecho que los modelos cognitivos se encuentren en incompatibilidad con una explicación evolutiva.

## II. De la biología a la cognición:

La biologización del conocimiento supone que la evolución es a la vez un proceso de conocimiento y cognición. Popper (1984) ha destacado que los organismos tienen la aptitud de resolver problemas (problem solvers) y en ese sentido se puede hacer un paralelo entre la adaptación en el sentido biológico y el conocimiento.

Una descripción de los postulados generales de la epistemología evolucionista (Campbell, 1987) incluye las siguientes afirmaciones: 1. el conocimiento es un producto de la evolución biológica incorporado a un proceso de adaptación necesario y resultante de la interacción mutua del organismo y su medio; 2. hay una dotación innata de capacidades cognitivas en forma de disposiciones en el individuo que puede atribuirse a los éxitos adaptativos en la evolución de cada especie y que fueron simultáneamente transmitidos y aprendidos en un proceso de carácter cultural. Ellas corresponden a lo que Dawkins (1976) llama *mimes* y Lumsden y Wilson (1981) *reglas epigenéticas* y; 3. el modelo evolucionista es compatible con un argumento a favor del realismo crítico o hipotético;<sup>3</sup> 4. sostiene el valor biológico del conocimiento, es decir su significado para la supervivencia; 5. un sistema de conocimiento puede ser considerado como una jerarquía de procesos orgánicos o culturales relacionados, que involucran mecanismos de variación ciega y retención selectiva de los rasgos de cada nivel que resultan de valor adaptativo para el individuo, la especie y la sociedad.

El modelo evolutivo de Campbell (1974) es un sistema jerárquico construido sobre la base de un mecanismo selectivo -variación y retención selectiva- de manera que puedan ser explicados los fenómenos de distinto nivel, desde las actividades sensorio motrices más básicas hasta la evolución sociocultural y su producto más elevado, la ciencia. La mente también estaría incorporada a esta jerarquía de capacidades cognitivas funcionales.

Al hacer uso de la analogía con la selección natural para describir este proceso jerárquico postula también una relación no reductiva entre los niveles. Campbell reconoce relaciones legaliformes desde el nivel alto al bajo (*downward causation*). Pero no está clara la naturaleza de la misma.

---

3 Vollmer, G. (1975) sostiene el isomorfismo parcial entre conocimiento y realidad, pues de no existir no hubiéramos sobrevivido en el proceso evolutivo. Esta pauta existe en todos los animales cuyas diferentes estructuras cognitivas refieren a un mismo mundo externo. (Ver también: Bartley, W.W., 1988).

Cabe señalar que la aceptación de los postulados mencionados conlleva como estrategia para la psicología el estudio comparativo de las capacidades cognitivas de animales y humanos. Y que la hipótesis de continuidad entre animales y el hombre no niega la distinción específica de los humanos. Tal modelo del conocimiento es compatible con la creencia en un mundo común, pero con repertorios distintos de respuesta moldeados durante la evolución por los distintos organismos y especies. Así las adaptaciones de los humanos son diferentes de las de los animales. (Lorenz, 1941, es un primer proponente de esta idea).

¿Es posible que los intentos de la neurofisiología de encontrar correlatos físicos para las funciones cognitivas encuentren puntos de contacto con una concepción evolucionista de la epistemología si además de trazar mapas localizados de las funciones cerebrales estudian al cerebro en sus etapas evolutivas?

Consideremos algunos datos que aporta la neurofisiología.

Uno de los modelos evolucionistas acerca de la cognición es el darwinismo neural de Edelman (1987) quien destaca la importancia de conocer el funcionamiento del cerebro para entender procesos cognitivos.

Las investigaciones de este autor toman en cuenta - para explicar aspectos psicológicos de la cognición- procesos de *competencia entre las neuronas* por los estímulos (*inputs*) y el reforzamiento o debilitamiento de las conexiones neuronales de acuerdo al uso. Dicho reforzamiento es interpretado como una selección darwiniana entre neuronas (Edelman, 1987); su modelo apela a la búsqueda de hipótesis sobre mecanismos que producen las estructuras.

Alguna claridad sobre el camino para abordar conjuntamente mente y cerebro proviene de estudios sobre procesos de visión y la conciencia visual. La naturaleza neural y constructiva del proceso de visión requieren del dominio psicológico - la atención- tanto como de la actividad de grupos de neuronas de la neocorteza. (Crick y Koch, 1992).<sup>4</sup> Estos autores manifiestan una actitud de integración de los dos niveles, el biológico y el psicológico, como promisoría.

Otro aporte de este campo es el trabajo experimental de Damasio y Damasio, (1992) sobre los mecanismos neurales de los procesos lingüísticos. A partir de observaciones de sujetos con lesiones cerebrales, estos autores elaboran hipótesis para una teoría neural de la representación no lingüística y lingüística. Se trata de un modelo tripartito del procesamiento del lenguaje en el cerebro. Según se trate de conceptos, palabras o frases o la mediación entre estas dos<sup>5</sup> los autores los relacionan causalmente con tres distintas estructuras neuronales.

Uno de los procesos que más ha despertado el interés entre los investigadores del cerebro es el del reconocimiento de patrones (*pattern recognition*), estudiado en animales y el hombre. Algunos consideran que dichos procesos muestran un valor adaptativo para los

---

4 Sobre la importancia de la atención para la visión, ver descripción del fenómeno de la rivalidad binocular en Crick y Koch, op. cit.:118.

5 Los autores no pretenden haber encontrado la explicación de los complejos fenómenos lingüísticos pero sí haber aportado datos significativos. Este y muchos otros trabajos sostienen un programa de exploración de correspondencias entre la base neuronal y las funciones cognitivas.

organismos. Las respuestas innovadoras ante el medio por parte de las entidades y partes de entidades biológicas pueden ser interpretadas como un resultado de fuerzas selectivas -selección natural- en los organismos. Se ha dado cuenta de la existencia de reconocimiento de patrones en todos los organismos multicelulares. Puede creerse que actividades tan superiores como el pensar y juzgar humanos consisten en parte en el reconocimiento de patrones, pero hasta ahora no se sabe bastante acerca de los mecanismos neurofisiológicos para entender cómo el cerebro reconoce un patrón.

La forma en que el cerebro es capaz de representaciones de los objetos del mundo ha sido abordado en estudios experimentales sobre monos y uno de los más recientes identifica ciertas células de la corteza temporal con respuestas como el reconocimiento de caras (*face recognition*). (Young y Yamane 1992)

Shatz, (1992) en sus estudios experimentales sobre el funcionamiento neuronal en la vida fetal de animales y humanos ha aportado conocimientos sobre los mecanismos moleculares del aprendizaje y del desarrollo que abonan la hipótesis de que la psicología cognitiva y la biología molecular pueden interactuar fértilmente en el marco de los estudios evolutivos como lo han sostenido Kandel E. y Hawkins D. (1992)

Dicho en breve síntesis, si se concede importancia a los datos e hipótesis como los citados, esto involucra para la psicología de la cognición un compromiso sobre la significación teórica del conocimiento del sustrato neural, su proceso de evolución, su desarrollo, y la descripción de sus estructuras orgánicas, que están en la base de procesos de categorización y de percepción. A la vez para las disciplinas biológicas implica una concepción y una metodología no reduccionista con respecto a lo mental.

Si este programa da o no buenos resultados es quizá una respuesta prematura. Pero muchos investigadores -Edelman entre ellos- no están contentos con el trabajo experimental de corrientes de la psicología que excluyen toda consideración biológica para construir modelos descriptivos en el nivel funcional. Parece ser que unos abogan por una psicología con cerebro y otros por una independiente del mismo.

Ponemos en consideración los postulados de la psicología cognitiva para preguntarnos solamente si existe una posible intersección con el dominio de problemas abordados por la biología evolutiva y la neurofisiología.

### **III. De la cognición a la biología**

Además de la biología, las disciplinas que han contribuido al desarrollo de las llamadas ciencias cognitivas han sido la filosofía, la psicología, la lingüística y la pedagogía y en menor medida la sociología y la antropología. Muchas de estas contribuciones no han ido en dirección convergente con la biología.

Para hacer esta comparación, planteamos un perfil de la ciencia cognitiva a través de los principales temas abordados y los modelos propuestos.

En primer lugar, el problema de la cognición es el problema de los diversos modos de *representación* : conocemos a partir de un sistema de representaciones que nos hacemos

acerca del mundo.<sup>6</sup> En torno a esta categoría, surgen, desde un punto de vista filosófico, problemas que han tratado los filósofos de la cognición: la noción de representación y el problema del realismo antes mencionado.

Un primer sistema de representación es el de la *percepción*, con sus múltiples aspectos y problemas: la identificación de rasgos, los patrones de reconocimiento, la inferencia perceptual, los conocimientos previos, son algunos de ellos. En cuanto a las inferencias perceptuales, la representación de tamaños, formas y distancias supone un complejo sistema inferencial que opera en el individuo a nivel no conciente. Este primer sistema de representación es el que más se acerca a los investigaciones realizadas desde un punto de vista biológico tales como los estudios comparativos entre perceptos y mapas perceptuales animales y humanos.<sup>7</sup>

Otro de los sistemas de representación es el *conceptual*: la cuestión de cómo el ser humano construye conceptos, y cómo organiza esos conceptos en sistemas clasificatorios que contienen un orden categorial. La vieja cuestión de la existencia de clases naturales vuelve a ser considerada, esta vez desde una metodología empírica. Cabe señalar que existe al respecto dos teorías rivales: la que apela a los prototipos y la que recurre a los ejemplares,

Un tercer sistema es el *sistema proposicional*, con las actitudes proposicionales asociadas. Cuestiones tales como el modo en que se configuran los sistemas de creencias y cómo se reacomodan a partir de cambios conceptuales.

De importancia equivalente es el problema de los procesos de *inferencia* proposicionales, deductivos y no deductivos. Se han efectuado estudios cuyos resultados han generado polémicas en cuanto a la competencia deductiva del pensamiento natural y probabilístico (tanto en cuanto al uso de las reglas lógicas como al teorema de Bayes, por ejemplo), dando lugar a diversas interpretaciones. A diferencia de Piaget, que sostiene el carácter formal del pensamiento adolescente y adulto, estos estudios empíricos descubren el peso de los componentes materiales de las inferencias naturales, de fuerte contenido pragmático.

#### IV. Postulados más significativos de estas teorías

Como la psicología cognitiva tiene distintas vertientes, múltiples desarrollos y puntos de partida en cuestiones diferentes no existe un conjunto único de postulados que la represente. Pero sí algunas ideas centrales aceptadas por la mayoría de los investigadores.

Una de las principales es el *funcionalismo*, que caracteriza los estados mentales a partir de relaciones causales y funcionales que establecen conexiones entre estímulos, percepciones, y respuestas, comportamientos. El funcionalismo ha logrado legitimar el campo de la sicología, sin comprometerse con el mentalismo - aunque algunos críticos como Bunge,( 1989), sostienen que se trata de un mentalismo encubierto.<sup>8</sup>

---

6 La noción de representación comprende al menos tres componentes: un individuo o sujeto, un dominio X, de lo representado y un dominio Y, de las representaciones.

7 Al respecto véanse los trabajos de Griffin, (1981) y la compilación de Aguado Aguilar (1990).

8 Bunge sustenta esta afirmación en el hecho de que las corrientes funcionalistas no se ocupan del

Si bien esta interpretación no es forzosa, ha sido frecuente interpretar el funcionamiento mental en un modelo por analogía con las computadoras: el soporte (*hardware*) es el cerebro y la mente es su programa (*software*). Para el funcionalista no interesa cuál sea el hardware, lo que interesa es el software, *la mente*; eventualmente, las funciones inteligentes podrán ser realizadas por una computadora, un ser humano, un animal o un marciano, la psicología cognitiva sólo se ocupará de las *reglas* que gobiernan el sistema en sus aspectos funcionales. El programa fuerte de inteligencia artificial o modelo computacional de la mente considera de esta manera la cognición: como un sistema de reglas computacionales, sintácticas y semánticas, cuya materia de operación no es relevante.<sup>9</sup>

El enfoque evolucionista, que da significación a los procesos y estructuras naturales, ha criticado esta concepción sosteniendo que el *hardware* de la mente humana es el ser vivo, personas con cerebros que han evolucionado en procesos temporales y que están en continuo cambio. El cerebro no es un sistema de circuitos eléctricos sino el resultado de un proceso adaptativo y selectivo. (Searle, 1982).

Además del postulado del funcionalismo, la psicología cognitiva sostiene el carácter *intencional* de los estados mentales. Estos, las creencias, deseos, expectativas, recuerdos, percepciones, sueños, son *acerca de algo*, y ésto los diferencia de los hechos físicos. En la tradición de Brentano, y diferenciándose del conductismo, la mente se caracteriza por la referencialidad de sus actos.

Pero los sistemas intencionales pueden considerarse de distinta manera.

Para Searle hay una intencionalidad intrínseca y otra extrínseca, que es la que se atribuye a sistemas no humanos. La genuina intencionalidad, la de la mente humana sólo puede ser explicada por mecanismos biológicos. Searle critica el programa fuerte de inteligencia artificial que identifica la mente con un sistema computacional y considera que: "Tanto la conciencia como la intencionalidad son procesos biológicos, causados por procesos neuronales de más bajo nivel en el cerebro que no son reducibles a ninguna otra cosa. Uno puede aceptar los obvios hechos de la física -que el mundo consiste enteramente en partículas físicas en campos de fuerza- sin negar que entre los rasgos físicos del mundo están los fenómenos biológicos tales como los estados cualitativos internos de la conciencia y de la intencionalidad... La conciencia y la intencionalidad son intrínsecas e ineliminables, y la computación es realizada por una mente conciente, es relativa a un observador".<sup>10</sup>

Otros autores (Dennet, 1981) consideran que la intencionalidad es siempre atribuida, es una actitud intencional que puede ser aplicada a cualquier sistema, y no existe tal cosa como la intencionalidad intrínseca. Podemos atribuir intencionalidad a una biblioteca, que está para sostener los libros, pero no siempre esa atribución es interesante y valiosa heurísticamente.

---

cerebro como órgano base de la cognición y sí solo de la función y la organización sin su biología. Entre los autores que menciona están entre otros Dennet, Simon, Pylyshyn, Boden. Ver Bunge, 1985: 69 y ss.

9 Ver, sin embargo, Boden (1984), quien considera que la concepción computacional también puede ayudarnos a entender la sicología de los animales y de los humanos y también su fenomenología.

10 1992:

Otro postulado aceptado por la mayoría de los *cognitivistas* es el *representacionalismo*. Acorde con lo señalado respecto de que la psicología analiza los sistemas de representación, hay un postulado básico que es la creencia de que la mente humana es un sistema de representación. Es una instancia de intermediación entre el individuo y el mundo externo. El individuo conoce a partir de la puesta en marcha de dispositivos representacionales de distinto tipo.<sup>11</sup>

## V. Argumentos para la articulación de niveles

Nos queda por ver en qué sentido el modo de encarar los aspectos evolutivos y cognitivos resulta en convergencia o en oposición, y si están dadas las bases para un trabajo interdisciplinario, sea en sentido fuerte, con un compromiso sobre bases conceptuales o al menos en el mínimo rango que permita una discusión común de ciertos problemas.

Consideramos que una mínima base de encuentro deriva de la posibilidad de la comunicación científica: dada la importancia del conocimiento para los humanos es positivo para un programa común que cada grupo de trabajo se interese y discuta las propuestas de los otros cuando hay temas compartidos y en este caso los hay.

a. Por un lado las corrientes cognitivas han logrado elaborar un modelo estructural y formal de la cognición, centrando su análisis en las reglas y relaciones internas de sus componentes; mientras que la epistemología evolucionista ha puesto énfasis en los procesos dinámicos y adaptativos del conocimiento humano y en las restricciones que el mapa genético específico impone para la acción y la representación del mundo externo así como en las capacidades o dotación innata para tratar con el mundo que resultan de la evolución.

b. Creemos que es compatible una concepción del conocimiento visto como adaptación con una visión de la mente funcionalista, no mentalista. Ambos comparten el principio de que lo que interesa analizar no son entidades y sus propiedades sino sus interacciones funcionales.

c. Por otro lado las posibilidades computacionales aplicadas a la comprensión de los procesos de organización de la vida conocidos como vida artificial, derivadas de los modelos de inteligencia artificial, son reconocidos por los biólogos como un recurso heurístico que pone en contacto ambos campos.

d. La presencia, en el mundo animal y humano, de ciertas disposiciones innatas es también un punto de convergencia, aunque los mecanismos que permiten a esas disposiciones trascender lo innato no han sido explicados. Coincidimos con algunos autores en que el carácter sistemático de la mente no solo es una cuestión de arquitectura de la estructura a priori de la mente. Es interesante elaborar la hipótesis evolutiva y selectiva de algunas capacidades en un proceso de coadaptación. (Lumsdem y Wilson, 1981).

---

<sup>11</sup> Para algunos el sistema cognitivo es esencialmente un proceso constructivo: el construccionismo psicológico y pedagógico tiene amplia vigencia desde algunos desarrollos de la ciencia cognitiva pero no es una posición aceptada por todos. Bajo esta perspectiva el conocimiento es visto como un proceso productivo de la realidad por parte del sujeto aunque ésta tome la forma de una estructura externa y objetiva.



## Conclusiones

El estudio de la cognición humana no ha configurado todavía una ciencia *cognitiva* en sentido estricto, con su cuerpo conceptual teórico aunque hay fuertes conexiones entre los distintos niveles como lo muestra el trabajo de distintos grupos que integran tareas de científicos, filósofos y tecnólogos de varias disciplinas.

Pero si se da lugar a un programa en que el conocimiento pueda ser entendido con las herramientas conceptuales de varias disciplinas, y si este programa tuviera éxito, las consecuencias para una teoría epistemológica serían inegables. Los preguntas que nos legó Kant aún están sin responder.

Si bien una epistemología naturalizada puede ofrecer hipótesis interesantes a la comprensión de la cognición, queda como señalamos antes la tarea de elaborar los detalles de dichas hipótesis y un buen método es reunir las respuestas de varias disciplinas a los problemas comunes planteados, compararlas y analizar sus implicaciones para la ciencia y la filosofía. Esta tarea es filosófica e implica una crítica a criterios metodológicos y metateóricos sobre el conocimiento común y sobre las construcciones o representaciones productos de la actividad científica. No todo en epistemología es naturalizable aunque una parte de esa naturalización podría dar sus frutos.

## BIBLIOGRAFIA

Bartley, W.W. 1988. "Philosophy of biology versus philosophy of physics". En Radnitzky, G. y W.W. Bartley. *Evolutionary epistemology, rationality and the sociology of knowledge*. Open Court. Illinois.

Boden, M. 1984. Animal perception from an artificial intelligence viewpoint. En Hookway, C. (ed) *Minds, machines and evolution*. Cambridge University Press. Cambridge.

Bunge, M. 1985. *Treatise on basic philosophy*. V. 7 (II parte) D. Reidel Publishing Company. Dordrecht. Boston.

Bunge, M. 1989. *Mente y Sociedad*. Alianza. Madrid.

Campbell, D. 1974. " Evolutionary epistemology". En P. A. Schilpp (ed) *The Philosophy of Karl Popper*. Open Court. La Salle III. 1974. T. I. p. 413-463

Campbell, D. 1974. Blind variation and selective retention in creative thought and other knowledge process. *Psychological Review*. 67, 380-400

Crick, F. y F.Koch. 1992. El problema de la conciencia. *Investigación y Ciencia*. N 194. p.114-122.

Damasio A. y H. Damasio. 1992. El cerebro y el lenguaje. *Investigación y Ciencia*. N. 194 p. 58-67.

Dennet, D. 1987. *Consciousness explained*. Boston, Little, Brown and Company.

Edelman, 1987. *Neural Darwinism*. New York Basic Books (cit. en Flanagan, 1992, op cit.: p 49)

Flanagan, O. 1992. *Consciousness Reconsidered*. MIT Press. Cambridge. Mass.

Flanagan, O. 1991. *The science of the mind*. MIT Press. Boston.

Hardcastle, Valerie Gray. 1993. Evolutionary epistemology as an overlapping, interlevel theory. *Biology and Philosophy*. 8 (2): 173-192

Hull, D. 1988. Science as a process. An evolutionary account of the social and conceptual developmen os science. University of Chicago Press, Chicago.

Kandel E. R. y D. Hawkins. 1992. Bases biológicas del aprendizaje y de la individualidad. *Investigación y ciencia. N 194 p. 48-57*

Lorenz, K. 1988. La acción de la naturaleza y el destino del hombre. Madrid. Alianza.

Lumsdem, C. J. y E. O. Wilson. 1981. Genes, mind and culture: the coevolutionary process. Cambridge Mass. Harvard University Press

Popper, K. 1984. "Evolutionary epistemology". En J. Pollard (ed) *Evolutionary theory. Paths into the future. John Wiley and Sons. Nueva York.*

Popper, K. 1974. Objective knowledge. An evolutionary approach. Oxford University Press. London.

Riedl, R. 1983. Biología del conocimiento. Los fundamentos filogenéticos de la razón. Labor. Barcelona.

Ruse, M. 1986. Taking Darwin seriously: a naturalistic approach to philosophy. Blackwell. Oxford.

Shatz, C. 1992. Desarrollo cerebral. *Investigación y ciencia. N 194. p.16-2*

Searle, 1983. Intentionality: an essay in the philosophy of mind. Cambridge. Cambridge University Presss.

Searle, 1992. The rediscovery of mind. Cambridge. The MIT Press

Vollmer. 1975. Evolutionare Erkenntnistheorie. S. Hirzel. Stuttgart.

Wuketis, F.M. 1986. Evolution as a cognition process: Toward an evolutionary epistemology. *Biology and Philosophy. 1, 191-206*