

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XII JORNADAS

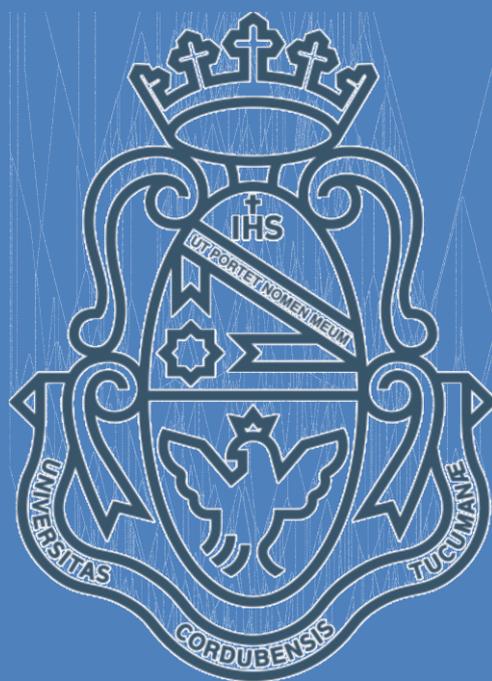
VOLUMEN 8 (2002), Nº8

Norma Horenstein

Leticia Minhot

Hernán Severgnini

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



Categorías biológicas y taxonomías folk

*Estela Santilli**

"Sólo en el dominio de las cosas vivas hay siempre un rango."
Scott Atran

Los aportes de las ciencias cognitivas dieron un nuevo perfil al conocido debate sobre las categorías clasificatorias de la biología¹ Y han permitido reconsiderar problemas filosóficos planteados por la noción de especie sobre la cual se conocieron fuertes controversias en las décadas del 60 al 80 sin el logro de un consenso. En la psicología se debate la naturaleza de la categorización y la formación de conceptos: ¿cómo se construyen y cuál es su estructura?

Si es posible mostrar la relevancia de estudios empíricos de la categorización para el análisis de problemas persistentes en la taxonomía biológica científica, el paradigma que presenta elementos cognitivos y evolucionistas puede resultar una ruta interesante de interacción cooperativa entre la biología y áreas recientes de la filosofía de la psicología.

El antropólogo Scott Atran, entre otros, sustenta en datos experimentales etnobiológicos una tesis de carácter filosófico-cognitiva: la representación del mundo vivo por medio de categorías tiene características propias y privilegiadas y podría ser explicada por rasgos innatos y adaptativos del sistema cognitivo surgidos en el curso del desarrollo filogenético de nuestra especie. El enfoque cultural de la clasificación trae aparejadas algunas conclusiones para la epistemología y para la categorización biológica.

¿En qué consiste la categorización?

Categorizar es una actividad psicológica de diagnóstico, reconocimiento y aplicación de conceptos a cosas, personas, procesos. La información contenida en una categoría permite aplicarla cada vez que se encuentra un objeto nuevo de la misma clase. Nuestro mundo conceptual, comunicativo y lingüístico, consta de un paquete de categorías construidas, útiles para identificar tanto al objeto 'mamá' como al más abstracto concebible.

Qué hace posible esta habilidad y cómo entenderemos la estructura de las categorías?

Son conocidos los modelos de similaridad surgidos de estudios sobre la categorización del color y la forma por Eleanor Rosch en los que se concluyó que las categorías no son arbitrarias sino naturales y se organizan sobre la base de prototipos.

La categorización depende de la similaridad perceptual entre el objeto a categorizar y la representación de la categoría en cuestión. Los juicios de categorización, de acuerdo a Rosch (1973), surgen de una actividad del sistema cognitivo. éste tiende naturalmente a formar categorías empleando los rasgos comunes prominentes percibidos en los objetos. Similaridad y diferencia se conjugan para formar las categorías que se definen como la suma de la medida de rasgos comunes de un objeto dentro de la categoría menos la suma de la medida de los rasgos distintivos.

* Universidad de Buenos Aires.

Este modelo es una alternativa al llamado modelo clásico de categorización que se basa sobre la identificación de un conjunto de atributos compartidos, necesarios y suficientes de los objetos considerados. Rosch entiende el criterio de similaridad como 'parecido familiar'.² Las categorías son conjuntos (*clusters*) de atributos o rasgos percibidos del mundo real, organizados por su parecido familiar y representados por sus miembros más típicos.³ De acuerdo a Rosch (1999), en la categorización se activan los siguientes principios:

1. El principio de correlación. El mundo percibido tiene estructura correlacional, las propiedades co-ocurren: si consideramos rasgos como alas, plumas, piel, vuelo, sabemos cuáles relacionar; precisamente aquellos que co-ocurren.⁴
2. El principio de economía que contribuye a capturar el máximo de información con poco esfuerzo cognitivo.

El sistema categorial configura una jerarquía o taxonomía organizada por inclusividad en estratos como se ve en los ejemplos:

animal,	mueble	nivel superordenado
gorrión,	silla	nivel primario o básico
ave,	silla de cocina	nivel subordinado

El nivel básico incluye los objetos que, de acuerdo a los resultados experimentales, son los primeros en ser percibidos y adquiridos.

Además de la jerarquía vertical los objetos pertenecen a un nivel horizontal o rango. Un objeto sólo puede pertenecer a uno de ellos. Por el nivel vertical un organismo puede pertenecer a varias categorías inclusivas pero no a dos categorías de igual rango de la jerarquía; un objeto dado pertenece a la categoría gorrión o golondrina pero no ambos.

Estos fundamentos generales de la teoría prototípica⁵ son los que Atran toma como un marco de referencia para explorar la estructura de la taxonomía biológica corriente (*folk*).

Clasificaciones locales y categorización en las culturas comparadas

La categorización biológica corriente genera estructuras organizadas que resultan de actividades de clasificación de organismos por parte de las diferentes culturas o grupos.⁶ Se puede decir que resulta del modo en que la gente común tiene experiencia del mundo viviente.

En sus investigaciones sobre categorización de seres vivos, Atran diseñó experimentos para observar las clasificaciones hechas por grupos culturales distintos. Los sujetos fueron indígenas de Guatemala y habitantes del Medio Oeste en Estados Unidos de Norteamérica. El resultado no mostró diferencias estadísticas significativas entre los grupos y sí bastante uniformidad. Encontró que:

El pensamiento acerca de los seres vivientes está similarmente estructurado por parte de diversas culturas. todo objeto natural es de una clase viviente o no lo es; todo ser vivo es un animal o una planta: es decir pertenece a un reino; cada animal o planta pertenece a uno y solo a un grupo esencial, o especie genérica;⁷ gorrión, pino son ejemplos de ella

La organización es jerárquica y por rangos ordenados como: reino, (*folk kingdom*), forma viviente, especie genérica, especie específica, variedad.⁸ La inclusión de una clase en una categoría es mutuamente exclusiva con respecto a otra del mismo rango o nivel.

La categorización involucra hipótesis causales

Atran concede atención especial a resultados de las tareas de razonamiento sobre entidades biológicas y a la relación de estas actividades inferenciales con el nivel básico de categori-

zación, la *especie genérica*. Ambos grupos resolvieron de modo similar tareas de razonamiento sobre organismos. En las dos poblaciones estudiadas —una de ellas con experiencia ecológica, por su hábitat, y la otra urbana, sin la misma experiencia— la especie genérica es el rango preferido. Este ‘potencial inductivo’ se manifiesta en la habilidad de inferir propiedades o relaciones no familiares de los organismos. rasgos, hábitos, distribución geográfica, enfermedades hipotéticas que no son aparentes. La uniformidad de las respuestas conduce a Atran a concluir que se trata de capacidades inferenciales naturales que permiten formar categorías no arbitrarias, universales y especie-específicas determinadas por el tipo de organismo que realiza la categorización.

La ‘fuerza inductiva’ se manifiesta en el hecho de que las inferencias que toman como centro el nivel taxonómico de la especie genérica contienen más y mejor información sobre las propiedades de los organismos y reflejan relaciones filogenéticas más próximas. Dado que se infieren propiedades no aparentes Atran, 1999, descarta que el potencial inferencial sea una función de la similaridad perceptual como lo señala la teoría de prototipos. Estima que se trata de mecanismos cognitivos no dependientes de la experiencia perceptual de un mundo externo.

“Esta capacidad proyectiva para para la formación de categorías solo puede provenir de la mente y nunca solamente del mundo.”⁹

Esto lo conduce a enunciar puntos de disidencia con respecto al modelo de prototipos. Atran considera insuficiente el criterio de similaridad como explicación de la categorización: aún queda por explicar el mecanismo por el que juzgamos similares algunos rasgos y la razón por la que capturamos propiedades no aparentes. Y, a diferencia de Rosch, extiende las implicaciones teóricas de la actividad de categorizar para sugerir tesis sobre la naturaleza de la habilidad humana de categorización.

Causas subyacentes y esencias

Además de la similitud de estructura y organización jerárquica de las taxonomías corrientes Atran llama la atención sobre un hecho relevante: la habilidad manifiesta por parte de los sujetos en el reconocimiento de la integridad o cohesión de especies genéricas a través de los cambios de estado. Las nociones comunes de los seres vivientes en los sistemas taxonómicos comparados conlleva en los sujetos la suposición —no reflexiva— de un núcleo, o ‘esencia causal’ que sería el agente responsable de las similitudes superficiales percibidas en los objetos. Y aunque en algunos resultados los grupos mayas no parecen suponer la existencia de un factor causal profundo de los objetos categorizados, Atran concluye que:

“En distintas culturas la gente considera esta esencia responsable de la identidad de los organismos como una entidad compleja y auto mantenida gobernada por un proceso dinámico interno legaliforme aunque se halle oculto.”¹⁰

¿Marco explicativo o heurística? El paradigma darwiniano

¿Cómo dar cuenta de los resultados experimentales? Para Atran no basta enunciar el principio de la estructura correlacional del mundo percibido. El carácter no relativista de las diferencias culturales lo conduce a adherir a una hipótesis peculiar del funcionamiento mental modular. Según la misma existen dominios específicos (*domain-specific schemata*) del sistema cognitivo diseñados para pensar acerca del mundo, dedicados a capturar las propie-

dades biológicas esenciales. Son algoritmos evolucionarios que activan o disparan la atención selectiva en dirección a las especies genéricas cuya función es computar las correlaciones en la distribución de las propiedades de las especies. Su origen es adaptativo.¹¹ Varias afirmaciones de Atran tienen este carácter ontológico. Considera que las estructuras taxonómicas son productos habituales de nuestros "hábitos de la mente" seleccionados para capturar los "hábitos relevantes y repetidos del mundo." Las agrupaciones en la taxonomía común "... están organizadas en rangos que representan un atrincheramiento (*entrenchment*) de distintos niveles de la realidad."¹²

Taxonomía común y taxonomía científica

Pero si las categorías resultan del mundo externo y de la mente como si hubiera cierta adecuación, ¿debe coincidir la taxonomía corriente con la científica? Atran relaciona a ambas en el sentido histórico y conceptual.

Las taxonomías *folk* se corresponden sólo parcialmente con la científica pero son un factor primario histórico de la misma, operan una restricción impuesta a la ciencia por el sistema cognitivo. Ello explica el hecho que las *especies genéricas* de la taxonomía común hayan sido la base preteórica para la noción biológica de las especies como poblaciones reproductivas de individuos adaptados a un nicho ecológico, un concepto propuesto en la taxonomía biológica por el biólogo evolucionista Ernst Mayr desde la década de los 40.

Son destacables también las diferencias entre el conocimiento biológico común y científico en aspectos importantes.

La ciencia persigue la integración conceptual de sus entidades teóricas. A pesar de que en los grupos culturales observados se detecta la tendencia a establecer una relación causal entre el funcionamiento corporal, el crecimiento, la herencia, la reproducción, la enfermedad y la muerte, el pensamiento corriente sobre mecanismos causales es variado e influido por tradiciones culturales: se admiten explicaciones animistas y varias formas de vitalismo.

La ciencia está motivada por la eficacia en las predicciones. En tanto que el conocimiento biológico corriente se dirige a la comprensión de su ambiente, útil para la vida.

No es de consenso llamar teorías a los sistemas clasificatorios corrientes. Si así fuera hay que agregar que la competitividad entre teorías es un rasgo persistente en la ciencia. No se manifiesta en las teorías del sentido común.

Atran sugiere una explicación del conservadurismo lingüístico —y de creencias— de la taxonomía corriente. Éste puede ser un rasgo seleccionado como un 'módulo biológico' dedicado a preservar la estabilidad de las categorías en función de las necesidades sociales y de comunicación

La exposición a los conocimientos de la taxonomía científica no afectó el empleo de categorías corrientes en los estudiantes, la actividad ordinaria de clasificar no está influida necesariamente ni su lenguaje es sustituible por el lenguaje de la ciencia. Son otros factores, biológicos y sociales, sus determinantes. Al conceder esta importancia al modo corriente de clasificar Atran no solamente adscribe una tesis antieliminativista: el lenguaje de la taxonomía común posee independencia como lo muestra el uso persistente de categorías no válidas para la taxonomía científica. Siguen en uso las categorías como 'pez,' y 'pájaro,' por ejemplo.¹³

Además de los aspectos mencionados también se destaca el rescate del valor del conocimiento común en general y en especial del biológico en la promoción de una postura

conservacionista que sostiene la importancia social y ética de estas investigaciones. El argumento es que con frecuencia en sociedades pequeñas y tradicionales la administración de los ecosistemas locales suele ser exitosa.

El pluralismo y la especie en la sistemática biológica

La investigación de la categorización biológica intuitiva ha devuelto a la escena los problemas filosóficos debatidos en torno a la especie en la sistemática biológica: naturalidad y realidad de las categorías clasificatorias, universalismo, esencialismo, realismo y carga teórica.¹⁴

Es usual encontrar en biología una variedad de sistemas clasificatorios que atienden a criterios distintos: relaciones ancestrales, similitud morfológica y genética, potencial reproductivo son los más importantes. Lo que se busca es una condición de universalidad, aplicabilidad y significación teórica¹⁵ y la dificultad surge de la falta de convergencia.

Este pluralismo de taxonomías científicas no obliga al abandono del realismo o del carácter de naturalidad y no arbitrariedad de las clasificaciones. Sus criterios, analizados y discutidos, resultan a veces en modificaciones pues se intenta que reflejen relaciones existentes entre los organismos. Las clasificaciones pueden no estar originadas en la percepción sino en la comprensión de la organización de los seres vivos. Al preguntar sobre la actividad de los clasificadores, Ghiselin (1981) pregunta si. "Los organismos ¿se comportan como fenomenalistas, realistas, conceptualistas o algo más?" Sugiriendo que, "Como productos de la selección natural son alguna clase de pragmatistas. Pero la mayoría de los pragmatistas son realistas encubiertos."

Naturalidad de las clasificaciones

Desde Linneo a Darwin se buscó un sistema natural de clasificación aunque ambos admitieron un margen de artificialidad en los sistemas taxonómicos. La intención de Darwin fue reflejar en las clasificaciones las relaciones ancestrales (filogenéticas) de los grupos de organismos un requisito para que estas clasificaciones no resulten arbitrarias como la agrupación de estrellas en constelaciones.¹⁶

Según el filósofo Hempel, 1960, la distinción entre clasificaciones naturales y artificiales se basa, "en que las características determinantes están asociadas, universalmente o en alto porcentaje de todos los casos, con otras características de las cuales ellas son lógicamente independientes." Y ello califica para considerar psicológicamente comprensible que la clasificación se considere como una "realmente existente en la naturaleza" en contraste con una clasificación artificial no asociada con leyes generales o correlaciones estadísticas.¹⁷ Como se vió, la teoría prototípica y la interpretación de Atran de la categorización corriente señalan la tendencia a la búsqueda de correlaciones.

El salvataje del esencialismo

Es conocido que una de las implicaciones de la moderna teoría evolucionista y la sistemática asociada a ella fue el abandono del esencialismo con respecto a las cambiantes especies orgánicas. Según Mayr, 1987, en su forma tradicional el esencialismo se contiene en el pensamiento tipológico de la taxonomía que admitía que hay un tipo ideal, esencia fija, que define a cada especie sobre la base de sus características comunes. Esta concepción ha sido reemplazada por el 'pensamiento poblacional' que considera a las especies como grupos de entidades cohesivas que tienen, entre otras, la propiedad de variación.

Es útil en este punto una observación sobre la posición de Atran al caracterizar la esencia biológica como un agente intrínseco teleológico responsable físicamente (no intencionalmente) del funcionamiento y cohesión de partes y propiedades que preservan la integridad la especie genérica. Aunque oscura no debe llevar a confusión. Se trata de la predisposición a construir representaciones esencialistas quizá necesarias para sostener creencias sobre la relación entre el uso del lenguaje y la realidad. No se trata de una noción metafísica de esencia, que Atran rechaza explícitamente, sino de una condición del entendimiento y pensamiento humanos o quizá una estrategia extendida de la mente para pensar muchos aspectos del mundo¹⁸

Otros investigadores atribuyen la predisposición esencialista en la categorización también al dominio de los objetos físicos pero no al de los artefactos. La noción de representaciones esencialistas se conoce como esencialismo psicológico. (Gelman y Hirschfeld, 1999).

Lo que se sugiere es que hay una arquitectura de instanciaciones múltiples para el razonamiento esencialista dirigida a especies biológicas, género, raza, parentesco, contaminación, fetichización, etc. Así el esencialismo resulta ser *esencialismo folk*.

Conclusión: un abanico de de problemas

En el desarrollo de este trabajo se expuso la contribución de la investigación empírica en el replanteo de problemas filosófico-biológicos que se han mostrado resistentes. Son destacables las siguientes derivaciones que resultan de la comprensión de las taxonomías biológicas corrientes:

Si bien la biología sistemática se originó a partir de las clasificaciones corrientes de las que se diferencia en forma importante, comparte principios centrales de categorización con la taxonomía corriente. Toda categorización depende del mundo externo y de la estructura cognitiva de cada especie, su base es corporal (*embodied*)¹⁹ y puede ser investigada. En la práctica clasificatoria hay interacción de los dos sistemas, cooperación con los locales en la identificación de especies. Lo que hace razonable una reivindicación del pensamiento intuitivo dejando de lado el carácter excluyente del pensamiento y lenguaje científico.

¿Se puede ver desde otra perspectiva el pluralismo taxonómico en la biología?²⁰ En su versión moderada la actitud del pluralista tiende a buscar resultados convergentes en las distintas clasificaciones zanjando las diferencias con más investigación. Quizá puede aplicarse a la variedad de sistemas clasificatorios biológicos (cladismo, el filogenetismo, el fenetismo), la postura de Lakoff quien adhiere a un relativismo conceptual modesto y saludable que motive la búsqueda de convergencia en las diferentes taxonomías.

Resulta problemática la justificación, empírica y teórica, de la postulación de una arquitectura innata y adaptativa del sistema cognitivo para explicar la habilidad de reconocimiento y categorización. Esta hipótesis es el núcleo del programa de psicología evolucionista: (Barkow, Cosmides, y J. Tooby, Sperber), y Atran la postula como explicativa de la comprensión de mundo biológico.

No hay por el momento para la misma un sostén empírico. No es posible remontarse al Pleistoceno y apreciar las consecuencias, para los humanos ancestrales, de no aplicar su correspondiente categoría a un objeto 'tigre,' una 'fruta dulce' contra una 'ácida.'²¹

Finalmente, si la noción de especie no puede ser aclarada, ¿cómo puede ser el meollo de la relación natural y realista entre las clasificaciones comunes y expertas?

Y, ¿por qué es tan persistente en la biología la discusión sobre la especie, un concepto central que integra la taxonomía con la teoría de la evolución?

La respuesta apunta a un conjunto de preguntas ¿cómo se construyen y de qué naturaleza u origen son nuestros conceptos? Es por ello que el debate sobre la especie se ha tornado, de propiedad de la biología, a la co-propiedad con la filosofía y las ciencias cognitivas.

La ciencia es perfectible y no da garantía de revelar en sus clasificaciones la verdadera naturaleza de las cosas sustituyendo con ello el lenguaje cotidiano. Dado que el lenguaje y la práctica de la taxonomía *folk* no son eliminables y gozan al menos de una independencia relativa es posible, siguiendo a Dupré, visitar las ballenas nombrándolas peces y nada de nuestra comprensión del mundo o vida práctica se modifica.

Notas

¹ 'Categoría' es un término del sistema de taxonomía biológica. Un sistema taxonómico es un sistema de clases relacionadas de la siguiente manera: un número finito (y pequeño) de clases de clases, llamadas *categorías taxonómicas*, son enumeradas, denominadas, y dispuestas en orden jerárquico. La posición que la categoría guarda en dicha secuencia jerárquica se llama *rango*. Los miembros de cada categoría son llamados *taxones*. Ejemplos de categorías taxonómicas son: "especie," "género," "Phyllum," etc. Ejemplos de taxones son: "Homo Sapiens," "Reptilia," "Diptera," etc. Categoría y rango son elementos de primer y segundo orden lógico.

² *Family resemblance*, de acuerdo a Wittgenstein y su ejemplo los 'juegos'. no hay un conjunto definido de propiedades que todos los juegos compartan.

³ Hay grados de tipicidad: los sujetos estudiados seleccionaron a un petirrojo como un representante más típico de las aves que un pato. (Rosch y Mervis, 1975; citado por Keil and Richardson, 1999 Pag 273)

⁴ La categorización está también determinada por capacidades (*motor programs*). ej para alguien cuya anatomía le permite sentarse el estímulo seleccionada será una silla y no un gato.

⁵ La teoría de prototipos se tomó como modelo para muchos trabajos empíricos y tuvo más de una lectura. Aquí solo menciono los aspectos centrales empleados por Atran

⁶ Hay antecedentes Diamond, al estudiar las clasificaciones de los indígenas Fore de Nueva Guinea y encontró correspondencias con las categorías clasificatorias de Linneo.

⁷ El antropólogo Berlin denomina a ésta *folk generic level*

⁸ Esta denominación es de Berlin, 1998.

⁹ Atran, 1999, p. 147

¹⁰ Atran, 1998.

¹¹ Atran compara éstos módulos con los propuestos por Fodor pero se diferencia del mismo en que los módulos son de acceso preferencial y no exclusivos de las representaciones de su dominio. En Segal (1996) se exponen las varias nociones de modularidad. La de los psicólogos evolucionistas se tratan en Samuels, (1998)

¹² Atran, 1999, pag. 233

¹³ Ejemplos en Gould, 1883 Dupré, 1998.

¹⁴ Aspectos incluidos en Wilson (ed) 1999

¹⁵ Hull, D 1999

¹⁶ Darwin 1872/1883. 363

¹⁷ Hempel, C G 1952, pag 53

¹⁸ Quizá este modo de explicación es comparable a la perspectiva del diseño propuesta por Dennett (1987)

¹⁹ El modelo encarnado (*embodied*) de categorización es sustentado por Lakoff, 1987

²⁰ Una propuesta negativa (Ereshfsky, 1992), es la eliminación del rango 'especie' de la taxonomía. Atran, 1999, sugiere considerar la noción de especie como un paraguas sin especificar sus características, una noción útil para emplearla en diversos contextos, algo así, dice, como la noción de representación en psicología necesaria pero no entendida en forma única.

²¹ Hay otros modelos para investigar la categorización. Por ej. Harnad, S. (1993), "Symbol Grounding is an Empirical Problem. Neural Nets are Just a Candidate Component" Proceedings of the Fifteenth Annual Meeting of the Cognitive Science Society N.J. Erlbaum.

Bibliografía

- Atran, S. (1998) "Folk biology and the anthropology of science. Cognitive universals and cultural particulars" *Behavioral and Brain Sciences* 21, 547-611
- Atran, S. (1999). "The Universal Primacy of Generic Species in Folkbiological Taxonomy". En Wilson, R.A. (ed.). *Species, New Interdisciplinary Essays*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.
- Barkow, J., Cosmides, L., and Tooby, J. (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press.
- Berlin, B. (1998). "One Maya Indian's view of the plant world". In Medin, D., & Atran, S. (eds.) (1998). *Folk Biology*. Cambridge (Mass.)
- Darwin, C. (1883). *On the origins of species by means of natural selection*. 6th ed. N.Y.: Appleton (Orig. 1872.)
- Dennett, D.C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Diamond, J. (1966). "Zoological classification of a primitive people". *Science* 151, 1102-1104.
- Dupré, J. (1998). "Are Whales Fisch?" En Medin, D., & Atran, S. (eds.) (1998). *Folk Biology*. Cambridge (Mass.), 461-475
- Ereshefsky, M. (1992). "Eliminative pluralism". *Philosophy of Science* 59, 671-690.
- Gelman, S.A.; y Hirschfeld L.A. (1998). "How Biological is Essentialism?" En Medin, D.; & Atran, S. (eds.) (1998). *Folk Biology*. Cambridge (Mass.), 403-445.
- Ghiselin, M.T. (1981) "Categories, Life and Thinking". *The Behavioral and Brain Sciences* 4, 269-313.
- Gould, S. (1983). *Hen's teeth and horse's toes*. New York: Norton.
- Hempel, C.G. (1952). *Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science*. Vols. I-II. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hull, D. (1999). "On the plurality of species. questioning the party line". En Wilson, R.A. (ed.). *Species New interdisciplinary Essays*. Cambridge (Mass.). MIT Press, 23-48
- Keil, F.C.; y Richardson, D.C. (1999). "Species, Stuff and Patterns of Causation". En Wilson, R.A. (ed.). *Species. New interdisciplinary Essays*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 263-282.
- Lakoff, George (1987). *Women, fire, and dangerous things. What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mayr, E. (1987). "The ontological status of species. scientific progress and philosophical terminology". *Biology and Philosophy* 2, 145-166.
- Rosch, E.H. (1973) "Natural Categories". *Cognitive Psychology* 4, 3 (1973 May), 328-350.
- Rosch, E.H. (1999). "Principles of categorization". En Margolis, L., y Laurence, S. (eds.) (1999). *Concepts*. U.S.A.. MIT Press, 189-205.
- Samuels, R. (1998) "Evolutionary psychology and the massive modularity hypothesis." *The British Journal for the Philosophy of Science* 49, 575-602.
- Segal, P. (1996) "The modularity of theory of mind". En Carruthers, P., and Smith, P. (eds.), (1996). *Theories of Theories of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 141-157.
- Sperber, D.; Premack, D.; y Premack, A. James (eds.) (1995). *Causal cognition: A multidisciplinary debate*. New York. Oxford University Press.
- Wilson, R.A. (ed.) (1999) *Species. New interdisciplinary Essays*. Cambridge (Mass.): MIT Press.