

# Michael Ruse y el *Stegosaurus*: fines, valores y funciones\*

---

Michael Ruse and the *Stegosaurus*: Ends, Values and Functions

Julio Torres Meléndez<sup>†</sup>

## Resumen

A partir de la crítica de Michael Ruse a la concepción etiológica de la función biológica desarrollada por Larry Wright, según la cual esta explicación resulta incompleta dado que no aborda el trasfondo cultural y valorativo que hace posible la explicación teleológica, me propongo responder a una objeción a la concepción etiológica según la cual el cambio de función constituye una anomalía para ella. Mi argumento une las ideas de Ruse acerca de la relevancia de los valores en la explicación teleológica con una reinterpretación, en un contexto filogenético hipotético, de un contraejemplo putativo para la función como efecto seleccionado. Mi conclusión es que no hay razones para abandonar, al menos para este caso, la concepción etiológica sobre la base de objeciones acerca de su poder explicativo del cambio de función.

*Palabras clave:* Ruse - Wright - valores - teleología - función - cambio de función

## Abstract

Based on Michael Ruse's critique of the etiological conception of biological function developed by Larry Wright, according to which this explanation is incomplete since it fails to address the cultural and value background that makes teleological explanation possible, I propose to respond to an objection to the etiological conception according to which change of function constitutes an anomaly for it. My argument links Ruse's ideas about the relevance of values in teleological explanation with a reinterpretation, in a hypothetical phylogenetic context, of a putative counterexample to function as a selected effect. My conclusion is that there is no reason to abandon, at least for this case, the etiological conception on the basis of objections about its explanatory power for change of function.

*Keywords:* Ruse - Wright - values - teleology - function - change of function

---

\* Recibido: 23 de agosto de 2023. Aceptado con revisiones: 13 de octubre de 2023.

<sup>†</sup> Departamento de Filosofía, Universidad de Concepción, Chile. Para contactar al autor, por favor, escribir a: [jutorres@udec.cl](mailto:jutorres@udec.cl).

*Metatheoria* 14(1)(2023): 67-73. ISSN 1853-2322. eISSN 1853-2330.

© Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero.

© Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Publicado en la República Argentina.

## 1. Introducción

La concepción etiológica de la función biológica, es decir, la concepción de la función como el efecto de un rasgo que en el pasado ha sido seleccionado, fue desarrollada en sus aspectos lógico-semánticos de manera ampliamente reconocida por Larry Wright en “Functions” (1973). Michael Ruse contribuyó también a ese desarrollo con su artículo de 1971, “Functional Statements in Biology”, y su consecuente discusión con el mismo Wright (Ruse 1973, Wright 1972). Ambos coinciden en el carácter evolucionista del concepto de función biológica. Así, de acuerdo con Ruse, “el factor crucial detrás de los enunciados funcionales en la biología moderna es que el discurso acerca de funciones tiene sentido solo en el contexto de la teoría evolutiva” (Ruse 1972, p. 280). Asimismo, Wright sostiene que “la función natural de algo –por ejemplo, un órgano en un organismo– es la razón por la que el órgano está ahí apelando a la selección natural” (Wright 1973, p. 159). Los desacuerdos fueron internos o intra-paradigmáticos. Wright sostuvo que la manera en que Ruse entiende los enunciados funcionales en biología es susceptible de contraejemplos. De acuerdo con este último la estructura de estos enunciados es ‘La función de  $x$  en  $z$  es hacer  $y$ ’, siendo  $y$  una adaptación. Ruse concuerda con Wright en que una formulación adecuada debería bloquear los casos en donde  $y$  se produce accidentalmente, pero difiere en un punto relevante acerca del momento en que se adquiere propiamente una adaptación (Ruse 1972, p. 279). Wright pone énfasis en que los nuevos rasgos deben “luchar la batalla y ganarla” para ser reconocidos como adaptaciones (Wright 1972, p. 513). Ruse sostiene que una nueva función puede surgir desde el primer momento cuando, por ejemplo, el rasgo *está ahí* y ocurre un cambio ambiental y no propiamente un cambio en el rasgo (el caso de las funciones *afortunadas* o exaptaciones). Difieren, también, en el alcance que debe tener la formulación analítica de la explicación teleológica. Si acaso puede inicialmente servir solo a la explicación teleológica en biología como sostiene Ruse o debe servir también a la explicación funcional de artefactos como lo sostiene Wright. Luego el desacuerdo adquirirá una dimensión distinta en el marco histórico y filosófico en el que Ruse examina el desarrollo del pensamiento evolutivo y su conversión en ciencia madura y, supuestamente, libre de valores culturales. En este nuevo contexto, Ruse afirmará que la explicación de Wright resulta incompleta dado que no se hace cargo del trasfondo cultural y valorativo que históricamente hace posible el pensamiento científico y, particularmente, la explicación teleológica en el contexto evolucionista:

La ciencia es objetiva, los valores son subjetivos, de ahí que la ciencia (es decir, la buena ciencia) no tenga valores, según decían los empiristas lógicos. De ahí que cualquier análisis del pensamiento teleológico que vaya a preservar la integridad y el valor de la biología evolutiva debe ser uno que elimine o evite todo discurso sobre valores. Lo que obtenemos es el tipo de análisis descarnado [emaciated] que ofrece Wright. (Ruse 2003, p. 264)

Apoyándose en el diseño y fabricación de artefactos (algo que Ruse parecía haber desdeñado del enfoque de Wright cuando lo aborda en 1973), muestra la relevancia de la captación de los fines valorados para la comprensión teleológica:

El discurso funcional tiene sentido en una situación en la que los seres humanos fabrican cosas con determinados fines y las funciones contribuyen a esos fines. Por eso es posible una inversión temporal en la explicación, cuando uno intenta ver o entender por qué existen las cosas. Las cosas existen (como Wright subraya correctamente) para ciertos fines, y lo relevante es que estos fines son valorados o deseables (lo que Wright no ve o no menciona). (Ruse 2003, p. 265)

¿Qué cambia para la explicación etiológica de la función el aceptar la afirmación de Ruse según la cual debería hacerse explícito que los fines son relativos a valores? En contra de Ruse podría afirmarse que la misma noción de fin supone, en un contexto biológico, que efectivamente hay algo que es mejor o

peor para un organismo. Pero sostener a partir de esto que hay algo que es un valor para ese organismo es ir demasiado lejos. Para que esto sea un valor para ese organismo el organismo debería poder ser consciente de que eso es algo deseable para él. Pero la selección natural no es, por cierto, un mecanismo que pueda asegurar esto. ¿Se trata entonces de que esos valores solo son valores para quien hace la explicación teleológica? Es decir, ¿se trata de una cuestión epistémica acerca de cómo conocemos las funciones biológicas? o ¿hay en este ámbito valores independientemente de nuestros sesgos antropomórficos? Ambas preguntas se pueden responder afirmativamente. Primero, desde el punto de vista epistémico, surge la cuestión de que no podríamos determinar cuáles son los fines para los que se ha diseñado y construido determinado artefacto si no es posible comprender los valores o intereses de sus diseñadores. Y, simétricamente, la explicación de la función biológica como efecto seleccionado no sería posible si no podemos determinar qué es lo bueno para un determinado organismo. Tratamos a los organismos como si estuvieran diseñados y usamos analogías con artefactos que no constituyen meramente un *modo de hablar* acerca de sus adaptaciones, dado que estas analogías tienen un rol heurístico fundamental en el descubrimiento de estas adaptaciones:

A partir de nuestro conocimiento de las aletas de los sistemas de refrigeración naturales y artificiales, y de los requisitos estructurales para su buen funcionamiento, llegamos a la conclusión de que la placa posterior de *Stegosaurus* habría sido físicamente capaz de funcionar como una aleta de refrigeración. (Ruse 2003, p. 268)

El pensamiento teleológico, dice Ruse, “es apropiado en biología porque, y solo porque, los organismos parecen fabricados, como si hubieran sido creados por una inteligencia y puestos a trabajar” (Ruse 2003, p. 268; cf. Ruse 2002, p. 39). De aquí se sigue asimismo la imposibilidad de la explicación teleológica en biología si careciéramos de manera radical del conocimiento de que es lo bueno o deseable para un determinado organismo: “Sin el lenguaje teleológico, sin concebir los organismos como si ellos estuvieran diseñados, gran parte de la biología evolutiva se detendría” (Ruse 2002, p. 46). Este punto de vista es válido también para nuestra comprensión de esos otros artefactos que son las teorías científicas. Para comprender cómo se originan, cuáles son las condiciones culturales que las hacen posible y cuánto se alejan o acercan de sus fines epistémicos declarados, debemos conocer cuáles son los valores culturales de sus proponentes. De ahí que pueda preguntarse: “¿obedece la ciencia a ciertas normas o reglas desinteresadas, diseñadas para ofrecernos –o garantizarnos– una explicación de algún aspecto del mundo real, o acaso es un reflejo de las preferencias personales, de los aspectos de la cultura que más aprecia la gente?” (Ruse 2001, p. 46). Ruse trata justamente a la teoría evolutiva como un artefacto que debemos comprender no solo sobre la base de sus logros epistémicos, sino también sobre la base de los valores culturales que explican al menos una porción de los fines perseguidos por esta teoría en sus distintas fases históricas y ámbitos de aplicación.

Pero, en segundo lugar, podemos también afirmar que *hay* valores, en un sentido no meramente epistémico, en el contexto darwiniano de explicación. No se trata de valores absolutos, sino de valores relativos:

Darwin no está diciendo o implicando, en algún sentido absoluto, que el *Stegosaurus* es mejor que los dinosaurios que no tienen placas. Simplemente está diciendo que los *Stegosaurus* con placas son mejores que los *Stegosaurus* sin placas. Se trata de valor comparativo, no de valor absoluto. Sospecho que mucha gente podría decir que, de alguna manera absoluta, prefieren los tigres a las ratas. Pero desde un punto de vista evolutivo, las ratas lo hacen mejor que los tigres. Al parecer, sus adaptaciones –como la rápida fertilidad y la capacidad de adaptarse rápidamente a las circunstancias– tienen más valor para ellas que las de los tigres –ser feroces, rápidos y valientes–. Valor comparativo, no absoluto. (Ruse 2019, p. 23)

Este sentido de valor comparativo se ha expresado también haciendo explícito el carácter poblacional y contrastivo de la explicación por selección natural. La selección natural no puede explicar por qué un

determinado rasgo es bueno en sentido absoluto (es decir, independiente de todo contexto), sino solo porqué es bueno para un organismo en un determinado contexto contrastivo (Sober 1984, p.150). La población de *Stegosaurus* estuvo compuesta de individuos con placas en lugar de estar compuesta de individuos sin placas, porque los miembros de esta población fueron seleccionados por tener estas placas. Esto quiere decir que la evolución de la población de *Stegosaurus* no se debe al cambio de los individuos que la componen, sino a la selección de sus individuos. Si los individuos fueron seleccionados esto no se debió a que sus rasgos tuvieran un valor intrínseco. Los valores, dice Ruse, “que introduce la teleología no son absolutos: una adaptación puede ser beneficiosa para un parásito, pero nadie va a decir que el parásito sea bueno en sí mismo” (Ruse 2002, p.46).

La exigencia de Ruse a Wright no es entonces trivial. La explicación teleológica requiere de la identificación de valores no epistémicos que no son meramente una proyección antropomórfica con intereses heurísticos, aunque estos intereses sean fundamentales para lograr los valores epistémicos de la teoría darwiniana (Ruse 2002, p. 47). En lo que sigue aplicaré estas ideas de Ruse a la cuestión acerca del cambio de función en el contexto de la concepción de la función como efecto seleccionado.

## 2. Cambio de función y función como efecto seleccionado

La concepción de la función como efecto seleccionado ha recibido diversas críticas. Algunas de ellas puramente conceptuales o filosóficas que abogan por una concepción no evolucionista de la función y que se apoyan solo en el rol causal que cumple un rasgo biológico en un determinado organismo. Así, para Robert Cummins: “Atribuir una función a algo es atribuirle una capacidad que se distingue por su rol en un análisis de una capacidad del sistema que lo contiene” (Cummins 1975, p. 765). Otras críticas, que pretenden ser pluralistas, no rechazan la pertinencia filosófica de una interpretación etiológica de la función, pero sí ponen dudas acerca de si esta concepción permite dar cuenta de la manera en que efectivamente, en determinadas investigaciones empíricas, se establece la identidad de un rasgo y su función biológica. Así en su artículo de 1996, Ron Amundson y George Lauder argumentan que las categorías biológicas que son utilizadas en anatomía comparada y anatomía funcional no requieren definiciones en términos de efecto seleccionado. La argumentación no pretende negar la legitimidad teórica de la definición de la identidad de la función como efecto seleccionado, sino que se apoya en un argumento epistémico acerca de la posibilidad efectiva de determinar, en poblaciones naturales sujetas a cambios por causas ambientales, qué rasgo individual ha sido realmente seleccionado y, por consiguiente, de distinguirlo de aquel rasgo que en su dinámica se debe solo a una respuesta correlacionada con el rasgo seleccionado (Amundson & Lauder 1996, p. 461). Aunque no parece ser la intención de Amundson and Lauder, argumentos de esta naturaleza se han propuesto también para socavar la potencia explicativa de la selección natural (por ejemplo, en Fodor & Piatelli-Palmarini 2010). Su conclusión es otra. Se pretende sostener que, en anatomía comparada y funcional, la función entendida como rol causal, “aunque menos fértil filosóficamente que la función de efecto seleccionado, tiene una base epistémica mucho más firme” (Amundson & Lauder 1994, p. 466). Se ha afirmado también que la concepción etiológica de la función tendría dificultades para dar cuenta de manera natural del cambio de función o de modificación de la identidad de función (Ginnobili 2018, p. 54). Así, de acuerdo con Santiago Ginnobili, el hecho de que un rasgo adquiera una nueva función constituye una anomalía para el enfoque etiológico de la función. Este enfoque fallaría cuando se aplica a “rasgos que acaban de adquirir una nueva función” (Ginnobili 2022, p. 245). Frederick Adams ya había sostenido que los procesos de selección no son condiciones necesarias para la adquisición de funciones (Adams 1979, p. 514). Un artefacto, dice Adams, puede ser seleccionado intencionalmente para cumplir determinada tarea, pero esa selección no constituye una condición suficiente para establecer su función (la función puede no lograrse). De igual manera la selección intencional no constituye una condición necesaria para el establecimiento de

una función (hay funciones que pueden establecerse sin que exista selección intencional): “Los sistemas dirigidos por objetivos pueden, en alguna etapa de la cadena biológica, no ser lo suficientemente complejos como para tener intenciones. Si aun así emplean artefactos, entonces está claro que las intenciones no serían condiciones necesarias para que los artefactos adquieran funciones” (Adams 1979, p. 513). De acuerdo con Adams estas críticas pueden aplicarse también a las funciones biológicas entendidas como efecto seleccionado. Si los procesos selectivos no son necesarios ni suficientes para el establecimiento de funciones, entonces la adquisición de una nueva función puede lograrse de manera independiente de la selección, incluso en aquellos casos en donde la selección jugó un papel causal en el logro de la función original. Esta parece ser la anomalía que debe resolver el enfoque etiológico. Consideremos el ejemplo de Adams referente al cambio de función biológica: un pez adquiere la conducta de ocultarse al interior de pepinos de mar con la función original de ocultamiento defensivo. Luego adquiere el patrón conductual de alimentación exclusivamente nocturna y finalmente el patrón conductual de evitar la radiación solar. Estas dos nuevas funciones no se establecerían por selección natural, solo ocurriría así con la función original. La conducta de ocultamiento, dice Adams, “se seleccionó originalmente para defenderse de los depredadores, ahora ha adquirido otra función. Por lo tanto, los procesos de selección no son condiciones necesarias para la adquisición de funciones” (Adams 1979, p. 514; en Boorse 1976, p. 76, hay un ejemplo del mismo tipo). Pero no veo cómo pueda extraerse esta conclusión. Si se consideran esas tres funciones en un contexto filogenético hipotético, algo que Adams no hace, veremos que no hay ninguna justificación para sostener tal afirmación. Así puede tratarse la conducta de ocultamiento en el pepino de mar como una conducta ancestral que poseen otras especies del mismo género sin que adquieran el comportamiento de forrajeo nocturno y, a su vez, estos dos patrones conductuales pudieron adquirirse sin que una especie de pez adquiriera la conducta de evitar la radiación solar. En cada una de estas tres funciones adquiridas la selección natural podría explicar el patrón conductual. De hecho, esto es lo que ocurre en la familia Carapidae a la que pertenece el pez perlero al que alude Adams. Encontramos en esa familia la diversidad de comportamientos que apoya esta interpretación. La familia Carapidae tuvo, plausiblemente, un ancestro común bentónico y de vida libre que origina dos tribus, una de ellas pelágica y otra que conserva los hábitos bentónicos, pero con especies que evolucionan a comensales en holoturias (los pepinos de mar) (según Markle & Olney 1990, p. 315, una sinapomorfía para la tribu Carapini), existiendo otras que evolucionan a comensales en bivalvos. Posteriormente algunos comensales evolucionan a la vida parasítica y al menos una especie se hace canibalística. Hay especies que carecen casi de melanóforos (lo que mostraría que perdieron la adaptación que las protege de la radiación solar) (Markle & Olney 1990). En este contexto filogenético la evolución de estos caracteres puede entonces ser representada como temporal y causalmente independientes. Sin embargo, de acuerdo con Adams, aunque el patrón de comportamiento del pez perlero se seleccionó para defenderse de los depredadores, ahora ha adquirido otra función que mostraría que los procesos de selección no son condiciones necesarias para la adquisición de funciones. Debe advertirse, sin embargo, que las funciones derivadas no son coextensivas con la función original como parece exigir el argumento de Adams.<sup>1</sup> No hay un rasgo conductual que tenga dos funciones, sino que hay dos rasgos y dos funciones. La función original y las funciones derivadas responden a valores de sobrevivencia distintos y no autoexcluyentes: el pez podría *elegir* entre la conducta de ocultarse en pepinos de mar y no alimentarse solo de noche o tener ambos patrones conductuales como requiere el ejemplo de Adams. Se trata, evidentemente, de patrones de comportamiento evolutivamente independientes que

<sup>1</sup> La coincidencia extensional es posible en casos distintos al propuesto por Adams. Ocurre en los llamados ‘*magic traits*’ o rasgos en donde hay pleiotropía ecológica/sexual [mating/ecology pleiotropy] (Nosil 2012, p. 34). Un rasgo de este tipo tiene la peculiaridad de realizar una doble función: una relativa a sus interacciones ecológicas y otra de reconocimiento sexual. Estas dos funciones generalmente residen en rasgos distintos, pero en los *magic traits* ellas coinciden extensionalmente en un solo rasgo controlado por un solo conjunto de genes (Servedio *et al.* 2011, p. 389).

hace plausible la explicación de la función como efecto seleccionado. Comensalismo y parasitismo sí responden, por ejemplo, a valores en principio excluyentes entre sí, aunque ambos comportamientos suponen la conducta de ocultarse en pepinos de mar. El cambio de función puede entonces explicarse de forma natural desde el enfoque del efecto seleccionado haciendo explícito, como recomienda Ruse, los valores que motivan las diversas conductas seleccionadas. En el tránsito de una función a otra estos valores hacen de atractores que pueden competir entre sí como el comensalismo y el parasitismo (soluciones alternativas al mismo problema) o que pueden convivir. Por ello, para que la tesis de Adams tuviera plausibilidad los fines detectados deberían responder a un solo valor o interés o, alternativamente, carecer de valor para el organismo. En el primer caso resulta evidente que esto no es así. Los contenidos de las funciones involucradas son distintos y también lo son su referencia a valores. En el segundo caso se trataría de comportamientos neutrales respecto de la sobrevivencia y en ese caso la selección natural no operaría. Pero esto es equivalente a rechazar la explicación darwiniana por selección y no solo a rechazar la explicación de la función como efecto seleccionado.

### 3. Conclusiones

He sostenido que puede responderse a la crítica a la concepción de la función como efecto seleccionado según cual esta concepción no podría explicar exitosamente el cambio de función. Mi propuesta se apoyó en la crítica de Ruse a la concepción etiológica de la función biológica desarrollada por Wright, según la cual esta explicación resulta incompleta dado que no aborda el trasfondo valorativo que hace posible la explicación teleológica. Mi argumento une las ideas de Ruse acerca de la relevancia de los valores en la explicación teleológica con una reinterpretación, en un contexto filogenético hipotético, del pretendido contra-ejemplo para la función como efecto seleccionado de Adams (1979) y reiterado en diversas versiones (Boorse 1976, p. 76, Sober 2000, p. 85). El ejemplo de Adams representa, sin embargo, solo un caso relevante en una multiplicidad de fenómenos evolutivos de cambios de identidad de función que requieren un examen analítico que está fuera de los objetivos de la presente propuesta. Así, deberíamos distinguir, inicialmente, casos en donde la función derivada coexiste con la función ancestral, casos en donde no hay esta coexistencia, casos en donde el rasgo ha cambiado y no el ambiente, casos en donde el rasgo no ha cambiado pero sí el ambiente como ocurre con las funciones *afortunadas* o exaptaciones que Gustavo Caponi destacó como un ejemplo de cambio de función que supuestamente no podría explicarse desde el punto de vista etiológico (Caponi 2010, p. 56, Boorse 2002, p. 66, Gould & Vrba 1982). La exaptación es un ejemplo estructuralmente diferente de cambio de función respecto del expuesto en Adams (1979) y, por ello, estos casos no deben considerarse como posibles contra-ejemplos equivalentes para la función como efecto seleccionado. Se trata aquí de un rasgo que originalmente ha sido seleccionado para realizar una determinada función pero que cumple luego dos o más funciones. La forma y función ancestral se conservan como en el caso de Adams, pero las funciones derivadas no son evolutivamente independientes, ellas se originaron en el mismo proceso evolutivo que dio origen a la forma ancestral del rasgo, aunque son temporalmente independientes (las funciones no surgen de manera simultánea). Mi argumento entonces no afecta a este y otros tipos de cambio de función, no directamente al menos.

### Bibliografía

---

Adams, F. R. (1979), "A Goal-State Theory of Function Attributions", *Canadian Journal of Philosophy* 9(3): 493-518.  
<http://www.jstor.org/stable/40231111>

- Amundson R. y G. Lauder (1994), "Function Without Purpose: The Uses of Causal Role Function in Evolutionary Biology", *Biology and Philosophy* 9: 443-469.
- Boorse, C. (1976), "Wright on Functions", *The Philosophical Review* 85(1): 70-86. <https://doi.org/10.2307/2184255>
- Boorse, C. (2002), "A Rebuttal on Functions", en Ariew, A., Cummins, R. y M. Perlman (eds.), *Functions - New Essays in the Philosophy of Psychology and Biology*, Oxford: Oxford University Press, pp. 63-112.
- Cummins, R (1975), "Functional Analysis", *Journal of Philosophy* 72: 741-764.
- Fodor, J. y M. Piattelli-Palmarini (2010), *What Darwin Got Wrong*, New York: Farrar/Straus/Giroux.
- Ginnobili, S. (2022), "Darwinian Functional Biology", *Theoria* 37(2): 233-255. <https://doi.org/10.1387/theoria.22645>
- Ginnobili, S. (2018), *La teoría de la selección natural. Una exploración metacientífica*, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Gould, S. J. y E. S. Vrba (1982), "Exaptation-A Missing Term in the Science of Form", *Paleobiology* 8(1): 4-15. <http://www.jstor.org/stable/2400563>
- Markle, D. F. y J. E. Olney (1990), "Systematics of the Pearlfishes (Pisces: Carapidae)", *Bulletin of Marine Science* 47(2): 269-410.
- Nosil, P. (2012), *Ecological Speciation*, Oxford: Oxford University Press.
- Ruse, M. E. (1971), "Functional Statements in Biology", *Philosophy of Science* 38(1): 87-95. <http://www.jstor.org/stable/186764>
- Ruse, M. (1973), "A Reply to Wright's Analysis of Functional Statements", *Philosophy of Science* 40(2): 277-280. <http://www.jstor.org/stable/186387>
- Ruse, M. (2001 [1999]), *El misterio de los misterios. ¿Es la evolución una construcción social?*, Barcelona: Tusquets.
- Ruse, M. (2003), *Darwin and design: does evolution have a purpose?* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ruse, M. (2019), "Why Did the Stegosaurus Have Plates, Or Is Biology Second-Rate Because It Thinks In Terms Of Ends?", *Revista de Humanidades de Valparaíso* (14): 9-2. <https://doi.org/10.22370/rhv2019iss14pp9-25>
- Ruse, M. (2002), "Evolutionary Biology and Teleological Thinking", en Ariew, A., Cummins, R. y M. Perlman (Eds.), *Functions - New Essays in the Philosophy of Psychology and Biology*, Oxford: Oxford University Press, pp. 33-59.
- Servedio, M. R, Van Doorn, G., Kopp, M., Frame A. M. y P. Nosil (2011), "Magic Traits in Speciation: 'Magic' But Not Rare?", *Trends in Ecology & Evolution* 26(8): 389-397.
- Sober, E. (1984), *The Nature of Selection. Evolutionary Theory in Philosophical Focus*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Sober, E. (2000), *Philosophy of Biology*, 2<sup>nd</sup> ed., Colorado: Westview Press.
- Wright, L. (1972), "A Comment on Ruse's Analysis of Function Statements", *Philosophy of Science* 39(4): 512-514. <http://www.jstor.org/stable/186335>
- Wright, L. (1973), "Functions", *Philosophical Review* 82(2): 139-168.