

# LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y LA PSICOLOGÍA: EL ENFOQUE PSICOBIOLÓGICO

C. FERNÁNDEZ MONTRAVETA; J. ORTEGA  
Universidad Autónoma de Madrid

## Resumen

Desde la Psicología, la Biología evolutiva es vista, generalmente, como un intento de acudir a explicaciones deterministas del comportamiento. En este trabajo, planteamos la idea de que una explicación evolutiva del comportamiento no es, necesariamente, ni reduccionista ni determinista. Más bien, y considerando su énfasis en la idea de la adaptación, el enfoque biológico podría definirse como una explicación interactiva del desarrollo del comportamiento. Considerando que cualquier nivel de organización es tanto el resultado de la variabilidad que se genera a un nivel inferior como de la selección en el nivel superior en función de los resultados y, por tanto, del valor funcional o adaptativo de esta variabilidad, el enfoque psicobiológico podría ser definido como un enfoque amplio, evitando tanto la dicotomía innato-adquirido como biológico-cultural.

## Abstract

From the point of view of psychology, evolutionary biology is usually viewed as a deterministic approach to the study of behaviour. In this article, we point out the view of a non-deterministic, nor reductionist approach is possible from an evolutionary perspective. If considered as putting emphasis on the idea of adaptation, the biological approach can be defined as an interactionist explanation of behavioural development. From the evolutionary idea of every organizational level is the result of both the variability generated at the lower level and its selection at the upper level, based on the effects, that is the functional or adaptive value of this variability, psychobiological approach can be defined broadly and avoid both the innate-acquired and the biological-cultural dichotomy.

## Introducción

A pesar de representar una de las piedras angulares en muchas aproximaciones históricas a la Psicología (Boakes, 1989; Boring, 1979; Hearst, 1979; Koch y Leary, 1985), la relación entre la teoría evolutiva y la Psicología ha sido, con frecuencia, origen de controversias. Por su apelación a la transmisión hereditaria de los caracteres de una generación a la siguiente, desde la Psicología se ha identificado, generalmente, a la teoría evolutiva con un intento de acudir a explicaciones genéticas del desarrollo del comportamiento. Si la teoría evolutiva se reduce a los genes y, a su vez, es un dogma central en Biología (Alexander, 1975, 1985), entonces la perspectiva biológica en el estudio del comportamiento (la *Psicobiología*) se convierte en el estudio de los *determinantes* de tipo genético del comportamiento humano. En este sentido, la Psicobiología se identifica con una suerte de determinismo biológico.

Desde que, a finales del siglo pasado, se incorporaran las ideas de Darwin a la Psicología, se han repetido una y otra vez los debates en torno a esta cuestión. Históricamente, el determinismo biológico se ha identificado, sucesivamente, con el darwinismo social, representado por autores como Galton y McDougall, con la Etología, representada por autores como Lorenz y, más recientemente, con la Sociobiología, representada por autores como Wilson (Kaye, 1989). Aunque diferentes, todas estas corrientes se han interpretado como una pretensión de justificar científicamente la desigualdad o el orden social existentes apelando a la idea de la «lucha por la existencia» o la «supervivencia del más apto», pretensión que, para sus detractores, es una falacia (Lewontin et al., 1986). La teoría de la selección natural, que tan útil puede resultar para explicar la evolución de otros rasgos, no sería suficiente para explicar la evolución del comportamiento de una especie que, como la humana, desarrolló una cultura.

ra que la independizó de las leyes de la naturaleza. El comportamiento actual de los seres humanos no sería, por tanto, el resultado de un proceso de evolución por selección natural, sino de evolución cultural (Wallace, 1890), y la biología sería insuficiente para explicarlo. El comportamiento humano debería explicarse atendiendo a variables de tipo cultural (Sahlins, 1982).

Biología y cultura representarían, pues, una dicotomía entre el determinismo, por un lado, y la influencia del medio, considerada como no determinista, por otro. Esta dicotomía, que se ha desarrollado fundamentalmente en el seno de las ciencias sociales, plantea el mismo tipo de independencia entre factores causales que la dicotomía planteada en Psicología, que opone la herencia genética y el medio ambiente para explicar el desarrollo del comportamiento (Dunlap, 1919; Kuo, 1921).

A pesar de haber despertado tan fuertes críticas a lo largo del tiempo, la interpretación evolutiva del comportamiento humano también ha tenido ardientes seguidores. Tras el desarrollo de la sociobiología (Wilson, 1980) se ha renovado, de hecho, el interés en este enfoque (Crawford, 1987, 1989; Dewsbury, 1990; Richards, 1987). Los defensores de esta perspectiva plantean que, por un lado, no tiene sentido explicar el comportamiento humano aludiendo a factores distintos de los que se requieren para explicar el comportamiento de cualquier otra especie animal y, por otro, la explicación evolutiva del comportamiento no tiene por qué conducir a una interpretación determinista. Así, no se está aludiendo necesariamente a explicaciones genéticas de su desarrollo, ni se está justificando el orden social existente en base a la teoría de la selección natural. En realidad, más que como una justificación de este orden, la defensa de la perspectiva evolutiva puede encuadrarse dentro de una crítica a las estructuras sociales actuales. Puede, por ejemplo, plantearse que el desarrollo de las sociedades occidentales ha alejado a las poblaciones humanas de las condiciones ecológicas en las que evolucionaron y reivindicar un cambio en la forma de interacción con el medio (Kaye, 1989).

Parece existir, pues, una disparidad entre las interpretaciones que se hacen de la teoría evolutiva. Esta disparidad podría tener su origen en la naturaleza de los enfoques desde los que se han formulado una teoría evolutiva y una teoría psicológica (Alexander, 1985). La diferencia entre ambos enfoques suele situarse en el hecho de que, mientras que los psicólogos se han interesado, fundamentalmente, en establecer cuáles son los mecanismos que controlan el comportamiento, los biólogos evolutivos se han interesado en cómo han llegado a ser estos mecanismos como son. La idea central de estos últimos ha sido que los mecanismos pueden representar soluciones *óptimas* para resolver los problemas que plantea el ambiente en el que viven los animales, es decir, que pueden interpretarse como soluciones *adaptativas* (Lewontin, 1978).

Este interés fundamental de los psicólogos ha originado que buscaran en la biología las causas de

tipo *orgánico* del comportamiento, como contraposición a otro tipo de causas, no orgánicas sino ambientales, y que llegaran así a asociar a la biología con la fisiología y, por tanto, sólo con el estudio de las causas biológicas *próximas* (Mayr, 1982). Sin embargo, la formulación de la biología en torno a la idea de la adaptación ofrece una diversidad de posibilidades de explicación del comportamiento. La adaptación no implica sólo una explicación a nivel de las causas próximas, sino también al de las causas últimas. Este proceso puede, así, no sólo ser el resultado de un proceso filogenético, sino también un proceso ontogenético (McFarland, 1985; Veá, 1990) o, incluso, tener lugar en el organismo adulto (Maynard Smith, 1970), y la información de una generación a la siguiente puede transmitirse no únicamente a través de los genes, sino que también puede darse transmisión cultural de información (Huntingford, 1984). Por tanto, el enfoque biológico no implica, necesariamente, una explicación determinista.

Quizá el determinismo no sea tanto un rasgo intrínseco al enfoque biológico como el resultado de plantear una dicotomía entre lo biológico y lo ambiental como explicaciones próximas del comportamiento, pasando, al asociar lo biológico sólo con lo próximo, a una dicotomía entre lo innato y lo adquirido para explicar el desarrollo del comportamiento. Frente a la dicotomía, el enfoque biológico puede representar una perspectiva mucho más amplia si se define desde la perspectiva adaptativa, esencialmente interactiva, y que lo aleja del determinismo (Johnston, 1988).

Si la idea de la adaptación no implica determinismo genético, la cuestión está en explicar por qué la teoría evolutiva se ha interpretado en Psicología como una explicación genética del desarrollo del comportamiento.

## **Teoría evolutiva y Psicología: El método comparativo**

La idea de que las especies no son el producto de creaciones especiales, sino el resultado de un proceso de evolución que ha conducido a la adquisición de sus características actuales, legitimó el estudio de especies animales no humanas con el objeto de explicar el comportamiento humano (Boakes, 1989). La existencia de relaciones filogenéticas entre las especies actuales justificaba, de hecho, que pudiera utilizarse el método comparativo para el análisis de la evolución de cualquier rasgo y, en el caso de rasgos que no fosilizaran, como las capacidades mentales humanas, fuera éste el único método de elección. La idea de que la comparación con otras especies animales podría permitir explicar la evolución del comportamiento humano fue el origen de una floreciente investigación en la disciplina que, tradicionalmente, se ha denominado *psicología comparada*.

Fue, quizá, el énfasis en la idea de la comunidad de descendencia lo que determinó el papel que la teoría evolutiva desempeñó en un principio en la

Psicología, y la aplicación que ésta hizo del método comparativo. Así, se consideraba que otras especies animales actuales podrían representar diferentes grados en un *continuum* de capacidades mentales, cuyo nivel máximo se encontraría en la especie humana (Darwin, 1871; Romanes, 1883). En este *continuum*, el ambiente jugaría un papel progresivamente más importante en el desarrollo del comportamiento, cuya máxima expresión se encontraría en la especie humana.

El estudio de animales no humanos en Psicología se entendía, por tanto, como el estudio de *modelos*, que se podrían considerar análogos del comportamiento humano (similares como consecuencia de la existencia de una convergencia funcional) pero que permitían acceder, por su simplicidad, al análisis de sus mecanismos (Hebb, 1950). Esta aplicación del método implicaba, por tanto, la inferencia de similitud a nivel de mecanismos a partir de la existencia de similitud a nivel funcional.

La aplicación del método comparativo al estudio de la evolución del comportamiento fue el origen de otra disciplina en el seno de la Zoología, la Etología. El análisis etológico de la evolución del comportamiento se caracterizó, clásicamente, por el estudio de las homologías (rasgos cuya similitud puede explicarse por un origen filogenético común) (Lorenz, 1950). El énfasis de la etología sobre el valor adaptativo del comportamiento animal condujo al desarrollo de una teoría que, de la suposición de dicho valor adaptativo, y por tanto funcional, infería la existencia de un proceso de transmisión hereditaria de las pautas de comportamiento. Así, si la expresión de dichas pautas tenía un elevado valor adaptativo para el animal, debían presentar un notable ajuste con las características de la situación en la que debían ejecutarlas los animales, incluso en el momento en que las ejecutaran por primera vez. Esto implicaba que la aleatoriedad de las condiciones ambientales en las que se hubiera desarrollado el animal no debiera afectar a su desarrollo que, por tanto, debería ser el resultado de un programa exclusivamente genético. La ausencia de variabilidad en el comportamiento de animales criados en condiciones ambientales diversas (criterio de *universalidad*) y la inexistencia de efectos de la privación ambiental durante el desarrollo sobre la expresión del comportamiento en el adulto (experimentos de *aislamiento*) podrían, pues, utilizarse como criterios para establecer el carácter innato del comportamiento. En el caso de la especie humana, por ejemplo, sería de esperar que, cuanto más importante fuera el sesgo genético de un rasgo, menor fuera la variabilidad intercultural y, por tanto, el criterio de universalidad se pudiera poner a prueba, en este caso, en estudios transculturales.

La aplicación que hizo la Etología del método comparativo condujo, pues, de la idea de la adaptación a la inferencia de un mecanismo, en este caso el de una determinación estrictamente genética en el desarrollo del comportamiento, y las aproximaciones psicológica y etológica al estudio del comportamiento se enfrentaron, fundamentalmente, en torno

a la pretensión de que la genética pudiera explicar, al menos en parte, algunos rasgos del comportamiento humano (Lorenz, 1982).

Tras la confrontación y la revisión de algunos de sus planteamientos teóricos y de su metodología, se produjo una confluencia entre ambas, en torno a dos principios. Por un lado, no se podía negar la importancia que el medio, a través del aprendizaje, juega en el desarrollo del comportamiento y, por otro, tampoco era despreciable el papel que juega la herencia como factor limitante de esos mismos procesos de aprendizaje (Hinde, 1970; Dewsbury, 1989), «predisponiendo» al animal a establecer con mayor facilidad unas asociaciones que otras (Seligman y Hager, 1972). Para explicar el desarrollo del comportamiento no podía, por tanto, aludirse únicamente a variables genéticas o a variables ambientales.

La influencia relativa de ambos tipos de variables en el desarrollo del comportamiento podía situarse, en realidad, en un *continuum* entre una determinación estrictamente genética y una determinación ambiental, categorías excluyentes entre sí. La adscripción de un comportamiento a un punto cualquiera dentro de este *continuum* podía basarse en el análisis de la influencia de la variabilidad ambiental sobre la variabilidad del carácter: en la medida en que la variabilidad ambiental no determinara una variabilidad fenotípica paralela, podría restarse importancia a la influencia de las condiciones ambientales, y una de las aproximaciones al estudio de esta relación seguían siendo los experimentos de aislamiento. Así, por ejemplo, el concepto de *plantilla neural*, acuñado para explicar el desarrollo del canto en las aves, se ha establecido en base a los resultados de este tipo de experimentos (Johnston, 1988).

Sin embargo, se han planteado una serie de problemas con relación a este método. Por un lado, el análisis de la genética del comportamiento tiene como objetivo evaluar la contribución relativa de la variabilidad genética y la variabilidad ambiental sobre la varianza de un carácter y, a partir de este análisis, plantear su heredabilidad. Esto implica que, en ausencia de variabilidad fenotípica, no exista posibilidad de analizar la contribución relativa de la variabilidad genotípica. Por otro lado, la heredabilidad no es un parámetro constante, sino que varía con el rango de situaciones y de genotipos que se someten a estudio (Lewontin, 1974). Además, y aunque pudiera demostrarse que el origen de la variabilidad sea genético, esto no significa que se tenga información sobre *cómo* contribuye la variabilidad genética a la varianza del carácter, sino sólo que contribuye relativamente más que la variabilidad ambiental. Por tanto, no tendría sentido plantear dicotómicamente el papel que juegan los genes a partir de los resultados de este tipo de experimentos. El análisis de cómo contribuye la información genética al desarrollo del comportamiento debería tener, en realidad, como objetivo, desentrañar la naturaleza de la *interacción* entre el individuo que se está desarrollando y el ambiente en que se desarrolla (Lehrman, 1953, 1970).

Desde nuestro punto de vista, este enfoque interactivo hace compatible una explicación biológica con una explicación no genéticamente determinista del comportamiento. Así, la teoría evolutiva, formulada en torno a la idea de la adaptación, tiene que entenderse como sinónimo de posibilidad de hacer frente a contingencias ambientales y, por tanto, de *interacción* con el ambiente. Lo que evoluciona son estrategias de forma de vida: la evolución diseña un programa que guía al individuo a través de un rango específico de ambientes durante periodos de tiempo restringidos (Smith, 1987). Las capacidades concretas de comportamiento, así como su sustrato neurobiológico, son el resultado de las presiones selectivas que operan en determinados estadios de este desarrollo (Hall y Oppenheim, 1987). Por ello, la idea de la adaptación no da lugar, necesariamente, a un programa rígido, predeterminado, de desarrollo que tenga como objetivo el comportamiento del adulto, sino que origina un programa que, en interacción con el ambiente, provoca un resultado, que debe analizarse en términos funcionales (Johnston, 1988). De hecho, con frecuencia implica la existencia de estrategias condicionales de comportamiento, cuya utilización depende de las condiciones del medio en que reside o se desarrolla el individuo (Maynard Smith, 1984).

Las únicas vías de aplicación de la teoría evolutiva al estudio del comportamiento no son, pues, el análisis de las homologías o el de las analogías, como se propuso tradicionalmente, sino que hay una tercera vía basada en esta idea de que, a partir de la teoría evolutiva, teniendo en cuenta su enfoque funcional, se pueden deducir hipótesis que pueden ponerse a prueba sobre el comportamiento de diferentes especies (Crawford, 1987).

## El enfoque psicobiológico

Se considera que la Psicobiología nació como un campo multidisciplinar (Hall y Oppenheim, 1987), en el que se integrarían las aproximaciones biológica y psicológica para resolver los problemas de la psiquiatría (Meyer, 1915, citado por Boakes, 1989). En general, se la ha definido como el análisis de las *bases biológicas* del comportamiento.

Existen diferentes opiniones a la hora de precisar más en qué consisten dichas bases biológicas. Para algunos, el término es sinónimo del estudio de la actividad neural que subyace al comportamiento y, en cierta medida, de la Psicología fisiológica (Bridgeman, 1988). Por tanto, forma parte de las Neurociencias (Thompson y Robinson, 1979; Uttal, 1987). Otras definiciones plantean un concepto más amplio de la Psicobiología que, interesada en el análisis de las relaciones entre el sistema nervioso y el comportamiento, sólo comparte con las Neurociencias su interés en el estudio del sistema nervioso.

Estas definiciones tienen en común el considerar a las variables biológicas como variables intermedias y, por tanto, reducir el enfoque biológico al estudio de las causas próximas, fundamentalmente

fisiológicas o genéticas. En este contexto, la utilización de especies animales distintas de la humana se justifica, como hemos intentado ilustrar anteriormente, por la existencia de principios generales aplicables tanto a los organismos más simples como a los más complejos. Así, la hipótesis de una relación entre el sistema nervioso y el comportamiento puede ponerse a prueba analizando la correlación entre los cambios en los sistemas nerviosos y los cambios en el comportamiento (Hebb, 1950). Esto implica que los datos procedentes del estudio de otros animales serán tanto más significativos para la especie humana cuanto más próximas sean filogenéticamente. Desde esta perspectiva, la incorporación de la teoría evolutiva se entiende como la incorporación de los determinantes de tipo filogenético, que se reflejan en la necesidad de proximidad filogenética entre la especie que se utiliza como modelo y la especie humana.

Sin embargo, el enfoque psicobiológico también ha sido entendido como una *perspectiva biológica* amplia (Dewsbury, 1991; Gottlieb, 1983; Hall y Oppenheim, 1987). Según esta perspectiva, la Psicobiología abarca tanto el estudio de las causas próximas como el de las causas últimas del comportamiento y, por tanto, no sólo incluye el interés por los correlatos fisiológicos, bioquímicos o anatómicos, sino también por las consideraciones ecológicas y evolutivas (Gottlieb, 1983). Actualmente, la componen una amplia gama de disciplinas que «...abordan desde el estudio de la evolución de los sistemas de apareamiento en el sapo hasta el de la función de subregiones de la corteza cerebral humana» (Legg, 1989, página 1).

Desde nuestro punto de vista, la idea de la adaptación que hemos planteado, referente a los *resultados* (función), puede permitir describir de forma unitaria todos estos niveles y, por tanto, el enfoque que caracteriza a la Psicobiología. Desde esta perspectiva, su característica sería el énfasis en la idea de que algunos aspectos del comportamiento de cualquier especie, incluida la humana, pueden explicarse suponiendo que constituyen soluciones adaptativas a determinados problemas ambientales. Por tanto, la Psicobiología no se reduciría al análisis de los determinantes genéticos, o filogenéticos del comportamiento humano, sino al estudio de cómo se produce la interacción entre el organismo y el medio a diferentes niveles.

Una aplicación de este enfoque al estudio del desarrollo del sistema nervioso lo representan las teorías seleccionistas (*Darwinismo neural*) (Edelman, 1987), que explican el desarrollo como el resultado de una interacción entre el potencial genético y las presiones ambientales. Plantean que, para dos niveles cualesquiera de un sistema biológico, los niveles inferiores actúan como generadores de diversidad de formas, que son posteriormente estabilizadas o eliminadas según su eficacia en el nivel superior y, por tanto, según su valor funcional (adaptativo). En el caso del sistema nervioso, esta idea se interpreta en el sentido de que su desarrollo se produce en función de la selección de los circuitos neurales que

resulten funcionalmente más adecuados (Dehaene y Changeux, 1988).

Esta aplicación ilustra el hecho de que una perspectiva interactiva del desarrollo es compatible con una perspectiva biológica y que, de hecho, encaja mejor en la biología evolutiva que la dicotomía entre dos tipos de factores causales mutuamente excluyentes. La explicación biológica no es únicamente una explicación próxima y, definida en su sentido más amplio, no tiene por qué entenderse como una explicación determinista ni reduccionista (Dewsbury, 1991).

*Nota:* Agradecemos al doctor F. Rodríguez Sanabra sus comentarios sobre una versión previa de este manuscrito.

## Referencias

- Alexander, R. D. (1975). The search for a general theory of behavior. *Behav. Science*, 20, 77-99.
- Alexander, R. D. (1985). Genes, consciousness and behavior theory. En S. Koch y D. E. Leary (Eds.), *A Century of Psychology as Science*, pp. 783-808. New York: McGraw-Hill.
- Boakes, R. A. (1989). *Historia de la Psicología animal. De Darwin al conductismo*. Madrid: Alianza.
- Boring, E. (1979). *Historia de la Psicología experimental*. México: Trillas.
- Bridgeman, B. (1988). *The Biology of Behaviour and Mind*. New York: Wiley.
- Crawford, C. B. (1987). Sociobiology: of what value to Psychology? En C. B. Crawford, M. Smith y D. Krebs (Eds.), *Sociobiology and Psychology: Ideas, Issues and Applications*, pp. 3-30. Hillsdale: Erlbaum.
- Crawford, C. B. (1989). The theory of evolution: of what value to Psychology? *J. Comp. Psychol.*, 103, 4-22.
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
- Dehaene, S. y Changeux, J. P. (1988). Selectionist mechanism: a framework for interactionism. *Behav. Brain Sci.*, 11, 640.
- Dewsbury, D. A. (1989). Comparative psychology, ethology and animal behavior. *Ann. Rev. Psychol.*, 40, 581-602.
- Dewsbury, D. A. (Ed.) (1990). *Contemporary Issues in Comparative Psychology*. Sunderland: Sinauer.
- Dewsbury, D. A. (1991). Psychobiology. *Amer. Psychol.*, 46, 198-205.
- Dunlap, K. (1919). Are there any instincts? *J. Abnorm. Psychol.*, 14, 307-311.
- Edelman, G. M. (1987). *Neural Darwinism. The Theory of Neuronal Group Selection*. New York: Basic Books.
- Gottlieb, G. (1983). The psychobiological approach to developmental issues. En P. H. Massen (Ed.), *Handbook of Child Biology. Vol. 2. Infancy and Developmental Psychobiology*, pp. 1-26. New York: Wiley.
- Hall, W. G. y Oppenheim, R. W. (1987). Developmental psychobiology: prenatal, perinatal and early postnatal aspects of behavioral development. *Ann. Rev. Psychol.*, 38, 91-128.
- Hearst, E. (Ed.) (1979). *The First Century of Experimental Psychology*. Hillsdale: Erlbaum.
- Hebb, D. O. (1950). Animal and physiological psychology. *Ann. Rev. Psychol.*, 1, 173-188.
- Hinde, R. A. (1970). *Animal Behaviour. A Synthesis of Ethology and Comparative Psychology*. 2nd. ed. New York: McGraw-Hill.
- Huntingford, F. (1984). *The Study of Animal Behaviour*. London: Chapman & Hall.
- Johnston, T. D. (1988). Developmental explanation and the ontogeny of bird song: nature/nurture redux. *Behav. Brain Sci.*, 11, 617-663.
- Kaye, H. L. (1989). *The Social Meaning of Modern Biology. From Social Darwinism to Sociobiology*. 1.ª Reimp. New Haven: Yale Univ.
- Koch, S. y Leary, D. E. (Eds.) (1985). *A Century of Psychology as Science*. New York: McGraw-Hill.
- Kuo, Z. Y. (1921). A psychology without heredity. *Psychol. Rev.*, 31, 427-448.
- Legg, C. R. (1989). *Issues in Psychobiology*. London: Routledge.
- Lehrman, D. S. (1953). A critique of Konrad Lorenz's theory of instinctive behavior. *Q. Rev. Biol.*, 28, 337-363.
- Lehrman, D. S. (1970). Semantic and conceptual issues in the nature-nurture problem. En L. R. Aronson, E. Tobach, D. S., Lehrman y J. S. Rosenblatt (Eds.), *Development and Evolution of Behavior*, pp. 17-52. San Francisco: Freeman.
- Lewontin, R. C. (1974). *The Genetic Basis of Evolutionary Change*. New York: Columbia Univ.
- Lewontin, R. C. (1978). La adaptación. *Inv. Ciencia*, 26, 138-149.
- Lewontin, R. C., Rose, S. y Kamin, L. J. (1986). *No está en los genes*. Barcelona: Crítica.
- Lorenz, K. (1950). The comparative method in studying innate behaviour patterns. En J. F. Danielli y R. Brown (Eds.), *Physiological Mechanisms of Behavior*, pp. 221-268. Nueva York: Academic.
- Lorenz, K. (1982). *Sobre la agresión, el pretendido mal*. 12.ª ed. Madrid: Siglo XXI.
- McFarland, D. (1985). *Animal Behaviour. Psychobiology, Ethology and Evolution*. London, Pitman.
- Maynard Smith, J. (1970). *Teoría de la evolución*. Madrid: Itsmo.
- Mayr, E. (1982). *The Growth of Biological Thought*. Cambridge, Harvard Univ.
- Maynard Smith, J. (1984). Games theory and the evolution of behaviour. *Behav. Brain Sci.*, 7, 95-125.
- Richards, R. J. (1987). *Darwin and the Emergence of Evolutionary Theories of Mind and Behavior*. Chicago: Univ. Chicago.
- Romanes, G. J. (1883). *Mental Evolution in Animals*. New York: Appleton.
- Sahlins, M. (1982). *Uso y abuso de la Biología*. Madrid: Siglo XXI.
- Seligman, M. E. P. y Hager, J. L. (1972). *Biological Boundaries of Learning*. New York: Appleton Century Crofts.
- Smith, M. S. (1987). Evolution and developmental psychology: toward a sociobiology of human development. En C. B. Crawford, M. Smith y D. Krebs (Eds.), *Sociobiology and Psychology: Ideas, Issues and Applications*, pp. 225-252. Hillsdale: Erlbaum.
- Thompson, R. F. y Robinson, D. N. (1979). Physiological psychology. En E. Hearst (Ed.): *The First Century of Experimental Psychology*, pp. 407-454. Hillsdale: Erlbaum.
- Uttal, W. R. (1987). The psychobiology of mind. En G. Adelman (Ed.): *The Encyclopedia of Neurosciences*, pp. 672-674. Boston: Birkhäuser.
- Veá, J. J. (1990). Variabilidad conductual y comportamiento adaptativo. *Rev. Psicol. Gral. Apl.*, 43, 443-450.
- Wallace, A. R. (1890). *Darwinism: Critical Reviews*. London: McMillan.
- Wilson, E. O. (1980). *Sociobiología. La Nueva Síntesis*. Barcelona: Omega.