

LIMITACIONES DEL MENTALISMO COMO PSICOLOGÍA EVOLUCIONISTA

JOSÉ CARLOS SÁNCHEZ GONZÁLEZ
Universidad de Oviedo

RESUMEN

Se revisa la crisis de la Teoría Sintética de la Evolución y se muestra que uno de los principales factores de tal crisis es la (pretendida) eliminación de toda dimensión psicológica para explicar la adaptación orgánica. Se muestra la incorporación progresiva y problemática de factores psicológicos en las recientes discusiones biológicas y se examinan histórica y teóricamente los enfoques psicológicos generales que pudieran considerarse candidatos para responder a los mencionados problemas del evolucionismo actual. Se muestran las limitaciones del mentalismo para dar cuenta de los procesos de adaptación. Se justifica que la psicología de orientación constructivista, surgida a partir del Funcionalismo ante problemas similares a los actuales, constituye la alternativa más adecuada.

Los biólogos evolucionistas a los psicólogos: "Queridos colegas, últimamente tenemos problemas en biología que parecen ser competencia vuestra. Quizá necesitamos vuestra ayuda. Decidnos de qué forma la actividad psicológica construye los nichos ecológicos de las especies, es decir, su medio. Decidnos cómo podemos entender que, partiendo de la herencia, se establezcan nuevas estrategias de prelación, nuevas fuentes de alimentarias, nuevas rutas de migración, en suma nuevas relaciones intra e interespecíficas que no pueden estar previstas en la herencia".

Los psicólogos cognitivistas a los biólogos: "No, un momento. Sois vosotros, neodarwinistas, quienes estabais comprometidos en explicar la actividad a través de la herencia. Lo habéis mantenido desde los años 30. En vosotros hemos confiado. Hemos tratado de ajustarnos a vuestra biología y hemos hecho de lo innato la guía esencial de la actividad psicológica. Nos hemos librado del empirismo, del conductismo, y ahora nuestra noción de mente supone un conjunto de programas innatos que rigen estrictamente el manejo de la información dada en la experiencia. Si hay alguna clase de adaptación en la ontogenia, es gracias a los programas innatos, y si hay alguna novedad importante es gracias a variaciones genéticas en tales programas, que habrán sido seleccionados por el medio. ¿No es esto neodarwinismo riguroso?"

Los biólogos: "Bueno, quizá ya no somos neodarwinistas tan estrictos. Algunos incluso dudan del neodarwinismo. Dudamos de que los procesos de adaptación estén preprogramados, dudamos de esa idea de que el medio es el que selecciona. Necesitamos pensar que la actividad psicológica no es un mero subproducto de estructuras hereditarias, sino que a menudo va por delante de la herencia o hace nuevos usos de la herencia, estableciendo nuevas presiones selectivas, nuevas relaciones ecológicas, iniciando y acelerando los procesos de especiación. Ya no podemos explicar la especiación sólo por aislamiento geográfico, ni el altruismo a través del egoísmo del gen, necesitamos conceder más beligerancia a la actividad innovadora de los organismos en su propia ontogenia. Lo que nos importa ya no es la

actividad entendida de un modo rígido, sino la elaboración de estrategias nuevas. Creemos que la actividad psicológica es el "marcapasos" de la evolución. Pero, decidnos, ¿no tenéis vosotros una teoría psicológica que venga en nuestra ayuda y corrija los problemas del neodarwinismo?

He aquí un hipotético diálogo entre cierta clase de biólogos, los más conscientes de las limitaciones del neodarwinismo, los más "extravagantes" a los ojos de la mayoría de sus colegas (quizá un signo añadido de su extravagancia es el respeto y la esperanza con que se dirigen a los psicólogos), y cierta clase de psicólogos, los que ofrecen una psicología centrada en la idea de **programa innato**, ya sea en su versión genérica de un programa que guía el aprendizaje especificando la clase de contenidos a aprender y los usos a realizar con tales contenidos (por ejemplo: Bolles, 1988), ya sea en la generalizada versión computacional de nuestros días. Lo que hemos puesto en boca de nuestros biólogos "extravagantes" es una pequeña selección de las anomalías del neodarwinismo que desde hace quince o veinte años se han venido acumulando y han generado una conciencia cada vez más clara de que los fundamentos de la biología contemporánea están en crisis (Ho y Saunders, 1984; Eldredge, 1985; Wesson, 1991). Y lo que nos importa ahora es que en el núcleo de esta crisis está la psicología en un doble sentido: en cuanto a las enormes dificultades neodarwinistas para dar cuenta de la actividad psicológica, empezando por la percepción (Maynard-Smith, 1987); y en cuanto a la creciente necesidad neodarwinista de dar un papel central a la actividad psicológica para resolver problemas de evolución (Waddington, 1953; Plotkin, 1988; Olding-Smee, 1988; Wesson, 1991).

Nosotros vamos a analizar brevemente dichos problemas del neodarwinismo estándar y sus exigencias para la psicología (véase Sánchez, 1994); vamos a tratar de mostrar que la psicología centrada en la idea de "programa" y en particular la orientación mentalista y computacional no puede cubrir esas exigencias porque asume prejuicios similares a los del neodarwinismo estándar. Así que, en suma, defenderemos que la psicología mentalista no puede presentarse como disciplina "naturalista" en la medida en que es inconsistente con el estado actual de la teoría de la evolución. Este argumento se comprende mejor a la luz de la **historia de la psicología** y responde a la posición general que venimos desarrollando hace tiempo, a saber, que las psicologías de la conducta y de la mente pertenecen a una vía de resolución inadecuada, dualista, del funcionalismo, una vía que no logró articular adecuadamente las relaciones entre psicología y evolución. Argumentamos, como siempre, desde la otra vía que surgió del funcionalismo, la de orientación constructivista, en la que la psicología se reconstruyó en términos de psicología genética y la relación entre biología y psicología se reformuló, sin lamarckismo, a través de la Teoría de la Selección Orgánica (Fernández, 1988; Fernández y Sánchez, 1990; Fernández, Loy y Sánchez, 1992).

LOS PROBLEMAS ACTUALES DEL NEODARWINISMO Y EL PAPEL DE LA PSICOLOGÍA.

Aunque en una situación de crisis y de intensa discusión teórica no es fácil presumir de una visión exhaustiva, quizá podríamos resumir diciendo que al menos tres de los principales problemas al neodarwinismo estándar son los siguientes. En primer lugar la discusión sobre la forma o pauta general de la macroevolución. Los resultados de la paleontología muestran cada vez más objeciones al clásico

gradualismo, según el cual la evolución se presenta como un proceso gradual y continuo de transformaciones de la forma orgánica gracias a variaciones y selección, y defiende la teoría del **equilibrio puntuado**, que asume periodos de relativa calma evolutiva interrumpidos por intensos periodos de especiación (Gould, 1989). En segundo lugar aparecen objeciones a los postulados básicos de la genética molecular neodarwinista, y muchos autores están defendiendo la posibilidad de contar de nuevo con **mecanismos lamarckistas**, más o menos generales, en virtud de los cuales variaciones somáticas seleccionadas en la ontogenia de un individuo podrían de algún modo ser asimiladas por su material hereditario y pasar directamente a la descendencia, garantizando así una explicación más rápida de la reorganización adaptativa del genoma (Temin, 1976; Steele, 1979; Pollard, 1984; Jablonka y Lamb, 1995). Y en tercer lugar tenemos todo un conjunto de problemas directamente relacionados con el papel que la actividad psicológica ha de tener en la evolución y con la clase de teoría psicológica que habría que desarrollar. Vamos a destacar en este tercer bloque los problemas relativos a la **especiación**, al **altruismo**, a la definición de **nicho ecológico y medio** y a la definición de **adaptación y eficacia**. Todos ellos están relacionados directa o indirectamente, pero quizá los más generales y esenciales sean los relativos a la **adaptación** y la **especiación**, pues la adaptación es la categoría central de toda la psicología -más aún de una psicología que pretenda ser evolucionista-, y la especiación nos remite al núcleo de la idea de la evolución, esto es, al "origen de las especies".

Frente a los intentos clásicos de teorizar el **altruismo** como "egoísmo del gen" entre individuos que comparten una alta proporción de genes, al menos en muchos órdenes de vertebrados el altruismo ha sido conceptualizado en términos de relación psicológica, que supone el reconocimiento entre individuos no directamente emparentados, la memoria, las expectativas de reciprocidad, etc (Trivers, 1978).

En ecología, la definición de **nicho ecológico** ha avanzado hacia una integración de distintas dimensiones, físicas y biológicas, pero también comportamentales. El nicho no puede ser concebido, en lo esencial, como un mero escenario físico, sino como espacio de relaciones inter e intraespecíficas sostenidas por los individuos de la especie en cuestión. Es el sistema de explotación de su entorno físico, es la "profesión" más que el "paisaje". Esta concepción del nicho afecta directamente al concepto clásico de "**medio**", simplemente porque no se puede hacer una reducción fiscalista del medio, ya no puede conceptualizarse como un conjunto de valores fisicoquímicos, climáticos, etc., ya que el medio de una especie, su nicho, no es una entidad física preexistente sino que está siendo elaborado a través de la actividad de los individuos y los grupos. Las **críticas al adaptacionismo** vienen en apoyo de esta idea. La noción clásica de la **adaptación** como "ocupación" de nichos, "persecución" del ambiente, "adecuación" o "plegamiento" al ambiente es una simplificación, precisamente porque los nichos o los medios no preexisten, se construyen. No está predeterminado el sistema de explotación que una especie habrá de desarrollar (Gould y Lewontin, 1979).

Este enjambre de nuevas ideas tiene un alcance insospechado: ya no es posible fiar la evolución a un "medio-que-selecciona", como en el neodarwinismo estándar, ni la organización de la actividad a un "medio-que-controla", como en el skinnerianismo. El medio o el nicho existen a través de la actividad, no preexisten

como selectores absolutos dotados de criterios unívocos de selección. A la misma idea está llegando el neodarwinismo por otra vía que en principio parecería independiente: el problema de la **especiación**. Aquí la cuestión es ésta: la evolución no presenta un ritmo de especiación continuo a lo largo del tiempo, sino crecientemente acelerado - salvando las "arritmias" que sostiene la teoría del equilibrio puntuado-. Más concretamente, suponiendo un ritmo constante de variación al azar y selección por el medio, y suponiendo como mecanismo básico de especiación el **aislamiento geográfico** no se comprende bien la inmensa y velocísima radiación de formas orgánicas, de especies, que ha tenido lugar en aves y mamíferos. Es Mayr, uno de los pilares del neodarwinismo, quien asume que "a menudo o quizá siempre, la conducta es el marcapasos de la evolución"; que la selección de un nuevo hábitat o fuente alimentaria desencadena nuevas presiones selectivas y conduce a cambios adaptativos, y que acontecimientos esenciales en la historia de la vida, como la conquista del medio terrestre o aéreo comenzaron a partir de cambios en el comportamiento (Mayr, 1979). En suma, no sólo tenemos una crítica al concepto clásico de medio y la intuición de que el medio es una construcción, es decir, no sólo tenemos imponiéndose en el propio neodarwinismo la idea de **construcción del nicho o del medio**; tenemos, además, la necesidad neodarwinista de que las reconstrucciones psicológicas del medio, las innovaciones comportamentales, han de ser punta de lanza o motor de especiación, es decir, tenemos la idea de que la construcción del medio es **factor central de la evolución**. La biología actual, aún a falta de una psicología completa y consistente que venga en su apoyo, tiende a conferir -casi diríamos intuitivamente- al organismo, a la ontogenia y a los procesos psicológicos de acomodación, un papel del que habían carecido en la formulación ortodoxa del neodarwinismo. Un papel esencial en la conformación de las especies y en la realización de la adaptación. Pero tal intuición entra en conflicto con las posiciones más clásicas del neodarwinismo, que nació con la pretensión de eliminar todo factor psicológico de la evolución, al menos en lo que se refiere al mundo orgánico no humano. El tándem "variación hereditaria-medio selector" se derrumba como lógica suficiente de explicación evolucionista. Ahora necesitamos explicar cómo se construyen en la ontogenia las **innovaciones funcionales**, decisivas en la **adaptación**, en la definición del **medio** o del **nicho**, y en la **especiación**, y que no pueden estar "programadas" o contempladas en la herencia - aunque, por supuesto, se apoyen en ella o hagan uso de ella. El "programa" nunca puede ser prioritario a la propia construcción funcional, contextual, de la realidad del medio, porque de otro modo se está suponiendo al programa la anticipación de la realidad, y esto es teología. Las decisiones, elecciones, valoraciones, etc., son realizadas, necesariamente, en la ontogenia.

Las tendencias innatistas con que el neodarwinismo estándar ha tratado de conceptualizar la actividad psicológica, reduciéndola a **fenotipo** y redefiniendo la teoría de la **Selección Natural** de Darwin en términos estrictamente mecanicistas, son ahora el muro principal para alcanzar la nueva visión -"constructiva"- de la actividad que el propio neodarwinismo parece necesitar. He aquí las ventajas de una visión histórica: esa visión "constructiva" no es tan nueva ni tan insospechada; está realizada en muchos aspectos en la **psicobiología genética constructivista** que surgió del funcionalismo, en conflicto con el conductismo y/o el mentalismo, para responder justamente a esta clase de problemas (Baldwin, 1902; Piaget, 1986); que ofreció la **Teoría de la Selección Orgánica** como respuesta concreta al papel de la psicología -

redefinida en términos de psicología genética, sin la cual la Selección Orgánica es inconsistente- en la evolución, sobre la que los biólogos, incluso neodarwinistas, han vuelto una y otra vez (Huxley, 1942; Simpson, 1953; Waddington, 1953) y que, en lo esencial, ya contenía las ideas que los neodarwinistas están redescubriendo y que hemos expuesto hasta aquí.

LAS JUSTIFICACIONES EVOLUCIONISTAS DEL MENTALISMO Y SUS DEFICIENCIA

Hay una serie de coincidencias de fondo, muy conocidas, entre las psicologías centradas en la idea de "programa" y las posiciones no ya de nuestros biólogos "extravagantes" sino del neodarwinismo estándar. Son estas coincidencias las que han permitido que los propios psicólogos computacionales trataran de justificar en términos evolucionistas el carácter biológico-natural y la verosimilitud de su teoría de la mente.

Los psicólogos han abandonado la acepción extrema del "instinto", es decir, la programación lineal, rígida, de pautas de acción en respuesta a ciertos estímulos. También el neodarwinismo estándar parece haberlo abandonado, incluso para pensar el comportamiento animal, debido en parte a la presión de la propia etología, y exceptuando las pretensiones extremas de la Sociobiología. Sin embargo, tanto en el grueso de la biología como en las psicologías centradas en la noción de "programa" -de aprendizaje o de cómputo- se mantiene la **prioridad de lo innato** y el aprendizaje se concibe como un "relleno" contextual del programa, pedido por el programa, dirigido por el programa. La ontogenia es así la ejecución concreta, contextual, del plan estructural básico dado innatamente, como un rasgo. El programa dispone internamente de los principios esenciales para la toma de decisiones. Los humildes y eventuales "subprogramas" nacidos contextualmente, es decir, los hábitos y propósitos dirigidos hacia unos u otros objetos, según la ontogenia de cada individuo, son en todo caso gobernados o tutorizados por el programa innato. En suma, para estas opciones la adaptación sin duda cuenta con la experiencia, pero sus principios no están en la experiencia sino en el programa que la gobierna. Si la actividad ontogenética es adaptativa lo es en virtud del programa innato, ya diseñado y ajustado; en ella no se construyen "programas" decisivos, más bien se ejecutan los ya dados.

La **adecuación** de tales programas a las condiciones ambiente se supone ya garantizada "por la selección natural", en donde las variaciones en los programas habrán sido seleccionadas por "el medio". En el caso del mentalismo computacional se puede especificar aún más: el programa es una guía para elaborar una "representación" de la realidad gracias a la cual, es de suponer, se regula la emisión de respuestas. La adecuación de tales programas a la realidad, de nuevo, ha de ser garantizada por un pasado evolucionista que ha seleccionado los procesos de transducción y cómputo adecuados, el "lenguaje del pensamiento" capaz de simbolizar y computar la información sobre las cosas tal como las cosas son. Si esta garantía de adecuación o correspondencia no se pide de antemano el mentalismo está **inmediatamente condenado** al solipsismo y sus pretensiones como teoría del conocimiento se **desvanecen**. Pero exigir esta garantía de correspondencia es exigir el privilegio del **doble acceso**, es decir, la posibilidad de contrastar la realidad tal cual es con el modo en que nos la

representamos. Y esto, evidentemente, aun para un mentalista, es imposible, pues si defendemos la mente como un sistema de representación "interior", habría que asumir que sólo conocemos la realidad tal cual nos la representamos.

El rasgo que comparten ambas posiciones es que, aun alejándose del "instinto", la concepción innatista y la idea de "programa" permiten aún concebir el comportamiento como fenotipo, como una "expresión" contextual del genotipo. El neodarwinismo nació precisamente ignorando o rechazando abiertamente toda dimensión psicológica en la evolución y ofreciendo una lectura mecanicista de la selección natural, esa versión que reduce evolución a variación genética y selección por parte del medio, como si en esta selección nada hubiese de psicología (cada vez estamos en mejores condiciones para asegurar que tal opción no era tanto "neo" como "anti" darwinista; véase por ejemplo: Richards, 1987). Su crisis, ahora, como venimos diciendo, le obliga a reincorporar la psicología, pero no la psicología que comparte el mismo innatismo que se trataría de superar.

El problema de la propia **evolución de los programas** es otra de las limitaciones del mentalismo para cuadrar con la teoría de la evolución. Es bien conocido (por ejemplo, Sihna, 1984; Rivière, 1993; 1995). Sólo pretendemos perfilarlo a la luz de los requisitos que antes hemos expuesto. En general el mentalismo computacional ha tratado de mostrar su consistencia con el neodarwinismo manteniendo que la mente modular es producto de variaciones seleccionadas. Pero aquí las objeciones surgen del propio debate interno del cognitivismo. Rivière ha reconocido frente a De Vega y Cosmides, que la evolución y el concepto computacional de mente, como especificación de la máquina de Turing, son incompatibles. No es fácil imaginar cómo podría haber evolucionado en diversos pasos, por medio de variaciones continuas, un sistema de cómputo donde cualquier variación al azar sería con toda probabilidad catastrófica (Dennett si sostiene la posibilidad de construcción evolucionista de un "autómata", pero argumenta desde la idea de selección natural del neodarwinismo estándar: Dennett, 1995). El sistema tiene mínimas posibilidades endógenas de complicación y desarrollo. El propio modelo en que se apoya la metáfora mentalista, el ordenador digital, es incompatible con cualquier idea de evolución intrínseca. Y es que, como mantiene Rivière, si la mente es como una máquina de Turing ha de ser o bien un objeto estático, o bien externamente evolucionado gracias a una inteligencia superior. En ambos casos se niega el evolucionismo. Y esta es una curiosa paradoja, pues el carácter innatista del mentalismo resulta incompatible con la propia noción de herencia que hemos de manejar obligadamente hoy, una herencia que, teniendo sin duda una organización, es sin embargo y necesariamente susceptible de variaciones no catastróficas. No es pues un innatismo que se pueda fundamentar biológicamente, y esta es la razón por la que en el límite el mentalismo computacional apunta a la discontinuidad y al creacionismo, como advierte Sihna. Lo que los propios biólogos están pidiendo a la psicología no es que niegue el carácter aleatorio de las variaciones genéticas -dejando de lado aquí los pretendidos efectos lamarckistas que hoy se aducen-, sino que lo complete con una teoría de la construcción del nicho o de la adaptación que se convierta en modulador o en criterio selector de dichas variaciones. El argumento computacional es doblemente ineficiente: ni cuadra con el concepto biológico de lo innato ni permite comprender la **génesis genuina** de nuevas estrategias, necesaria para dar cuenta de los procesos de adaptación y especiación.

Queda la cuestión del **conexionismo**, a menudo presentada como salvación y como única alternativa. Pero los modelos conexionistas que han funcionado lo han hecho siendo "tutorizados", es decir, suponiendo un "medio" que ha seleccionado para ellos los output "buenos" y los "malos" Esta selección recuerda demasiado al concepto Skinneriano de "medio", medio-que-controla. Pero ya hemos visto que lo que necesita la biología de la psicología no es reincidir en la vieja idea de medio sino mostrar cómo es que los organismos construyen su propio medio, su propio espacio de relaciones. Los modelos conexionistas, pues, con independencia del indudable interés que poseen, tienen sin resolver la verdadera tarea si es que quieren ser modelos evolucionistas, deberían poder presentarse como sistemas no tutorizados, sistemas capaces de organización funcional ontogenética -que es lo que los organismos somos desde una perspectiva constructivista-, una organización funcional que ya no puede estar garantizada por el "programa" ni por el medio, pues si hacemos caso a los biólogos, carecemos de un medio "tutor".

REFERENCIAS:

- Baldwin, J. M. (1902). *Development and evolution*. New York: Macmillan. Reimpreso por A. M. S. Press, Nueva York, 1976.
- Bolles, R. (1988). Nativism, Naturalism and Niches. En R. Bolles & M. Beecher (Eds), *Evolution and Learning*. Londres: Erlbaum.
- Dennett, D. C. (1995). *Darwin's dangerous idea. Evolution and the meanings of life*. Nueva York: Simon & Schuster.
- Eldredge, N. (1985). *Unfinished Synthesis. Biological Hierarchies and Modern Biological Thought*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Fernández, T. R. (1988). Conducta y Evolución. Historia y marco de un problema. *Anuario de Psicología*, 39, 2, 101-135.
- Fernández, T.R. y Sánchez, J.C. (1990), Sobre el supuesto mecanicismo de la selección natural. Darwin visto desde Kant. *Revista de Historia de la Psicología*, 11, 1-2, pp. 17-46.
- Fernández, T. R, Loy, I, y Sánchez, J. C. (1992), El funcionalismo en perspectiva. *Revista de Historia de la Psicología*, 13, 2-3, 197-206.
- Gould, S. J. (1989). *Wonderful Life. The Burgess Shale and the nature of History*. Nueva York: Norton & Company. (Ed. cast.) S. J. Gould (1991), *La vida maravillosa*. Barcelona: Critica.
- Gould, S. J. y Lewontin, R. C. (1979). The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm. A Critic of the Adaptationist Program. *Proc. Roy. Soc. London*, B205, 581-598. Versión esp. (1983) en *Mundo Científico*, 22, pp. 214-223.
- Ho, M. W. y Saunders, P. T. Eds. (1984), *Beyond neo-darwinism. An introduction to the new evolutionary paradigm*. Orlando: Academic Press.
- Huxley, J.S. (1942), *Evolution. The Modern Synthesis*. New York: Harper.
- Jablonka, E. y Lamb, M. J. (1995). *Epigenetic inheritance and evolution. The lamarckian dimension*. New York: Oxford Univ. Press.
- Maynard Smith, J. (1987), *Los problemas de la biología*. Madrid: Cátedra. Ed. orig. : John Maynard Smith (1986), *The Problems of Biology*, Oxford Univ. Press.
- Mayr, E. (1974), Teleologic and teleonomic. A new analysis. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 14, 91-117.
- Mayr, E. (1979), La Evolución. En "*Evolución*", monográfico de *Investigación y Ciencia*, Barcelona: Labor, pp. 3-12.

- Olding-Smee, F. J. (1988), Niche-Constructing Phenotypes. En H. C. Plotkin (Ed) *The Role of Behavior in Evolution*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Piaget, J. (1986), *El comportamiento, motor de la evolución*. Buenos Aires: Nueva Visión. 1ª Ed. orig.: 1976. París: Gallimard.
- Plotkin, H. C. (Ed) (1988), *The Role of Behavior in Evolution*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Pollard, J. W. (1984), Is Weismann's barrier absolute? En Mae-Wang Ho y Peter Saunders (Eds), *Beyond neo-darwinism. An introduction to the new evolutionary paradigm*. Orlando: Academic Press, pp. 291-316.
- Richards, R. J. (1987), *Darwin and the emergence of evolutionary theories of mind and behavior*. Chicago: Univ. of Chicago Press.
- Rivière, A. (1991), *Objetos con mente*. Madrid: Alianza.
- Rivière, A. (1993), Sobre "Objetos con mente": reflexiones para un debate. *Anuario de Psicología*, 56, 1, 49-75.
- Rivière, A. (1995), Mentes, cerebros y cómputos: ¿problemas o misterios?. En Francisco Mora (Ed), *El problema cerebro-mente*. Madrid Alianza.
- Sánchez, J. C. (1994), El "Efecto Baldwin". La propuesta funcionalista para una síntesis psicobiológica. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Oviedo.
- Simpson, G. G. (1953), "The Baldwin Effect". *Evolution*, 7:110-17.
- Sinha, C. (1984), A Socio-Naturalistic Approach to Human Development. En Mae-Wang Ho y Peter Saunders (Eds), *Beyond neo-darwinism. An introduction to the new evolutionary paradigm*. Orlando: Academic Press, pp. 331-362.
- Steele, E. J. (1979), *Somatic Selection and Adaptive Evolution: on the Inheritance of Acquired Characters*. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Temin, H. M. (1976), The DNA provirus hypothesis. *Science*, 192, 1075-1080.
- Trivers, R. (1978), The Evolution of Reciprocal Altruism. En T. H. Clutton-Brock y P. H. Harvey (Eds), *Readings in Sociobiology*. San Francisco: Freeman and Co.
- Waddington, C. H. (1953), The "Baldwin Effect", "Genetic Assimilation" and "Homeostasis". *Evolution* 7: 386-87.
- Wesson, R. (1991), *Beyond Natural Selection*. Cambridge, Mass.: MIT Press.