

## **Una defensa de la hipótesis de la modularidad masiva basada en Carruthers y Crawford de acuerdo con las bases teóricas de la psicología evolucionista moderna**

*A defense of the hypothesis of massive modularity based on Carruthers and Crawford according to the theoretical foundations of modern evolutionary psychology*

**Mike Christian Cruzado Torre**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

[mike.cruzado@unmsm.edu.pe](mailto:mike.cruzado@unmsm.edu.pe)

ORCID: 0000-0002-5263-5660

### **Resumen**

La psicología evolucionista (PE) sostiene la hipótesis de la modularidad masiva (HMM), en la que la mente es entendida como un conjunto de módulos que cumplen una función específica para resolver problemas adaptativos recurrentes en nuestro ambiente de adaptación evolutiva. Este conjunto formaría parte de la naturaleza humana y el objetivo de la PE es identificarlos y explicarlos en términos distales. Sus detractores arguyen que la concepción modular es inconsistente con el conocimiento teórico y empírico actual. A partir de los trabajos de Carruthers y Crawford defenderé que varias de las críticas contra HMM asumen la concepción modular de Fodor (F-módulos), quien enfatiza el aspecto intencional. Sin embargo, la PE destaca la funcionalidad biológica, concibe los módulos como rasgos adaptativos que evolucionan por sus efectos en la reproducción diferencial; es decir, *módulos darwinianos* (D-módulos) y los entiende como sistemas de procesamiento de información especializados. Ello les da un matiz distinto al carácter innato y encapsulado de la concepción modular, por lo que las implicancias y los supuestos teóricos y empíricos también varían. Finalmente, aclaradas estas confusiones conceptuales y brindando evidencia factual, se concluye que la HMM es epistemológicamente viable.

**Palabras clave:** modularidad, funcionalidad, innato, encapsulado

### **Abstract**

Evolutionary Psychology (EP) supports the hypothesis of massive modularity (HMM), in which the mind is understood as a set of modules that fulfill a specific function to solve recurrent adaptive problems in our evolutionary adaptation environment. This

set would be part of human nature and the objective of EP is to identify and explain them in distal terms. Its detractors argue that the modular conception is inconsistent with current theoretical and empirical knowledge. From the works of Carruthers and Crawford, I will defend that several of the criticisms against HMM assume the modular conception of Fodor (F-modules), who emphasizes the intentional aspect. However, EP highlights biological functionality, conceives modules as adaptive traits that evolve due to their effects on differential reproduction; that is, Darwinian modules (D-modules) and understands them as specialized information processing systems. This gives a different nuance to the innate and encapsulated of the modular conception, so the theoretical and empirical implications and assumptions also vary. Finally, clarifying these conceptual confusions and providing factual evidence, it is concluded that the HMM is epistemologically viable.

**Keywords:** modularity, functionality, innate, encapsulated

**Fecha de envío:** 11/10/2021 **Fecha de aceptación:** 12/12/2021

## Introducción

El abordaje de la mente ha suscitado una serie de teorías de lo más variopintas. Antes de 1960, se la consideraba como una caja negra y las especulaciones sobre sus contenidos poco científicas. Posteriormente, la llamada “revolución cognitiva” permitió abordar la estructura interna mental a través de describir las relaciones sistemáticas entre *inputs* informativos y *outputs* comportamentales (Barret y Kurzban, 2006). Este nuevo lenguaje informático/computacional permitía describir de forma más precisa los procesos, las propiedades, las operaciones y la arquitectura regulatoria de los mecanismos psicológicos especializados en procesar información y que posibilitaron la moderna ciencia de la mente y sus bases físicas (Corrêa , 2018; Donato, 2018).

Hacia finales de los años 80 e inicios de los 90 se fue gestando la fusión de las ciencias cognitivas con una visión adaptacionista, lo que se catalogó como la “segunda revolución cognitiva”. El libro *The adapted mind* (1992), editado por Jerome Barkow, Lesda Cosmides y John Toby, agrupó una serie de artículos de destacados intelectuales (Steven Pinker, David Buss, Donald Symons, Margo Wilson, entre otros) y fue muy influyente en los nuevos avances del comportamiento y la mente humanos.

El razonamiento era sencillo. Así como los organismos poseen rasgos físicos, químicos o fisiológicos que han sido moldeados por la selección natural, también el cerebro (un sistema fisicoquímico) pasó por este proceso influyendo así en nuestro comportamiento, es decir, promoviendo ciertos comportamientos en vez de otros según los efectos que incidan en la eficacia biológica. Sin embargo, la selección natural no selecciona comportamientos en sí mismo, sino los mecanismos mentales que la hacen posible, pues estos regulan el comportamiento, así como el desarrollo y el cuerpo adaptativamente en respuesta a ciertos tipos de *inputs* para encarar problemas adaptativos concretos (Cosmides y Tooby, 1987). Ello permite realizar predicciones y proporcionar explicaciones sobre comportamientos manifiestos que esos mecanismos mentales generan o regulan (Schmitt, 2008).

Dado que estos mecanismos resuelven problemas adaptativos puntuales recurrentes en el pasado ancestral se esperaba que la mente sea masivamente modular y no un mecanismo de procesamiento de información general. Sin embargo, desde sus inicios, su concepción modular dio paso a una serie de controversias. En 1983, el filósofo Jerry Fodor publica *The modularity of mind*, un libro sumamente influyente y que abrió nuevos caminos para posteriores investigaciones. Se tendía a no diferenciar su caracterización (la cual llamaré “F-módulo”) de la postulada por los psicólogos evolucionistas, quienes hacen hincapié en la *especialización funcional* (por ello, los considero *módulos a la Darwin* o “D-módulos”).

Ian Stephen (2014) piensa que se gana poco formalizando prematuramente la fundación de la PE, pues se estaría colocando la teoría antes que la data. Es correcto sostener que, en última instancia, serán las futuras investigaciones las que arrojen luz sobre esta controversia. Sin embargo, algunas críticas han mal interpretado la teoría y, a partir de estos equívocos, han desestimado la PE.

Pietraszewski y Wertz (2021) sostienen que el debate no solo sobre el grado de modularidad, sino sobre el significado mismo de *modular* ha sido una historia de permanente malentendidos, por lo que básicamente no hubo un debate propiamente dicho. Esta “confusión modular” (*the modularity mistake*) no ha permitido distinguir distintos (aunque no necesariamente contradictorios) niveles de análisis; en concreto, el nivel intencional (bando de Fodor), el nivel funcional (bando de la PE) y el nivel de instanciación física (*implementational level*) (bando neurocientífico). Esta situación no se puede tomar a la ligera, pues “ha engañado a toda una generación de científicos sobre la evolución y la mente, y activamente obstaculiza el progreso en la comprensión de cómo funciona la mente”<sup>1</sup> (Pietraszewski y Wertz, 2021, p. 4.).

Por ello, el objetivo del presente ensayo es aclarar esta confusión; específicamente, entre los módulos según Fodor y la PE. En primer lugar, describiré los F-módulos y los D-módulos destacando los rasgos modulares que más han causado confusión como encapsulado e innato. En segundo lugar, mostraré y explicaré mediante argumentos teóricos (provenientes de la filosofía de la mente y la filosofía de la biología) y evidencias empíricas, cómo los detractores de la hipótesis de la modularidad masiva (HMM) —al menos sobre estos dos aspectos— han errado en distinguir la caracterización funcional de la PE basándome principalmente en los trabajos del filósofo Peter Carruthers y el psicólogo Charles Crawford. Finalmente, una vez aclaradas estas confusiones conceptuales, concluiré que la concepción modular de la PE ha mostrado ser epistemológicamente viable.

## Desarrollo

### La modularidad según Fodor

En 1983, Fodor popularizó la concepción modular de la mente. Su propuesta hacía referencia a un modelo teórico de organización jerárquica (arquitectura mental) compuesto por tres sistemas: 1) procesador central (sistema de cognición inteligente), 2) módulos (se hallan en la región cerebral periférica y actúan desde el material recibido por los transductores), 3) transductores (captan información ambiental mediante los sentidos). Inician el procesamiento de información de los *inputs* externos. Desde esta perspectiva, los F-módulos poseen las diversas características, pero nos centraremos en estas:

**Encapsulados:** la *información* de cada módulo está restringida a cada uno de ellos sin existir comunicación ni influencia de otra parte del sistema (específicamente de niveles más altos de procesamiento).

**Innatos:** no es aprendido por el individuo, sino que viene con él, pues posee un componente genético *fuerte* en el sentido de que ejerce un control difícil o imposible de evitar o modificar por el ambiente y el aprendizaje.

Fodor defiende la modularidad para el lenguaje o partes de la percepción y la rechaza para las capacidades cognitivas como raciocinio, inferencias, creencias, etc. Su visión fue sumamente influyente y abrieron nuevas líneas de investigación. Sin embargo, generó también una serie de problemas conceptuales y confusiones a los ojos de los psicólogos evolucionistas, pues melló o hizo más difícil entender los

D-módulos inspirados en la biología y necesariamente asociada a la funcionalidad (Buss, 2019).

### **La modularidad según la psicología evolucionista**

El abordaje de la PE le da un matiz distinto a cada una de estas características. En principio, si consideramos modular un rasgo que posee una función específica para resolver un problema particular, entonces ello se da a nivel celular, hormonal, en tejidos u órganos, así como en características anatómicas o fisiológicas. En ese sentido, la modularidad masiva permea todos los aspectos de los organismos (es universal), porque es más eficaz y confiable en la solución de problemas de adaptación que un dominio general (Gangestad, 2008).

La PE extiende este razonamiento al nivel de lo mental. Debido a que los problemas adaptativos son problemas de procesamiento de información (qué tipos de *inputs* detectar, en qué momentos, cuán rápido responder, sobre qué dominio específico) se necesitan mecanismos de aprendizaje especializados que permitan filtrar información, procesarla y dar con la solución del problema adaptativo de forma eficiente. Las diversas presiones selectiva recurrentes que subyacen a entornos ancestrales nos dan pistas de cómo ha sido configurada la mente humana. En el *Homo sapiens*, la hominización ocurrió en el Pleistoceno (un periodo que abarca entre hace 2 millones de años y culminó hace 10 000 años con la llegada de la agricultura). El hecho de haber vivido la mayor parte de nuestra historia evolutiva (un 99%) en bandas de cazadores-recolectores de aproximadamente 150 individuos (Dunbar, 1992, 1998) incide en nuestra psicología, pues allí ha surgido el conjunto de adaptaciones que poseemos (Tooby y Cosmides, 1992).

Problemas como encontrar pareja, buscar comida, evitar alimentos tóxicos, identificar emociones, saber con quién cooperar, etc., han moldeado la cognición y el comportamiento para hacerles frente (Al-Shawaf, Lewin, Wehbe y Buss, 2019). En esta visión, la selección no se aplica directamente al comportamiento, sino mediante *sistemas de procesamiento de información especializados* (D-módulos), estos competirán (quién resuelve de forma más eficaz el problema en concreto) y evolucionarán a través de generaciones en interacción con *inputs* externos (físicos o sociales) e internos (estados del organismo) para generar comportamientos manifiestos (Cosmides y Toby, 1987). Estas adaptaciones las entenderemos como D-módulos y poseen las siguientes características<sup>2</sup>:

- (i) Un D-módulo surge y posee sus rasgos constitutivos, porque resolvió un problema particular relativo a la supervivencia o la reproducción de forma recurrente a lo largo de la historia evolutiva.
- (ii) Un D-módulo está diseñado para capturar solo una pequeña parte de la información.
- (iii) El *input* de un D-módulo le indica a un organismo el problema adaptativo particular al que se enfrenta.
- (iv) El *input* de un D-módulo es transformado en *output* a través de reglas o procedimientos de decisión.
- (v) El *output* de un D-módulo puede ser una actividad fisiológica, información para otros mecanismos psicológicos o un comportamiento manifiesto.
- (vi) El *output* de un D-módulo está dirigido hacia la solución de un problema adaptativo particular (Buss, 2019, pp. 105-108).

En síntesis, los diseños de los D-módulos se expandieron, pues resolvían mejor desafíos adaptativos constantes en nuestro *ambiente de adaptación evolutiva* (AAE), ya que captura esos patrones y filtra una parte restringida de *inputs* (el tipo de *inputs* le muestra al organismo qué problema adaptativo encara), ese *input* se transforma en *output* mediante reglas o procedimientos de decisión (v.g., ‘Si-entonces’) (Shackelford y Liddle, 2014). Debido a que los desafíos adaptativos son problemas de procesamiento de información particulares, requieren sistemas de procesamiento de información especializados que sean sensibles a ellos y cuyos efectos incidan en la eficacia biológica; por ello, han sido seleccionados en un ambiente ancestral para cumplir una función específica, no general. Veamos el contraste entre los D-módulos y los F-módulos:

### **Encapsulado**

Las operaciones internas de un módulo no pueden basarse en ninguna información retenida fuera de ese módulo (esto no es afirmar que el sistema no pueda acceder a ninguna información almacenada, por supuesto, ya que podría tener su propia base de datos, en la cual consultar durante sus operaciones (Carruthers, 2006, p. 5).

### **Innato**

Contiene información sobre el problema ambiental que miembros de esa especie ha enfrentado, así como su solución, el cual está codificado en los genes por la selección natural. En el momento de la concepción, esta información está disponible para un organismo en desarrollo. Durante

el desarrollo, copera con la información del entorno del desarrollo actual para producir el fenotipo de la adaptación<sup>2</sup> (Crawford, 2008, p. 201).

## **Discusión**

Si bien las evidencias empíricas son fundamentales para el avance del conocimiento, los debates teóricos también se deben tomar en cuenta, ya que es posible malinterpretar una perspectiva y asumir que esa visión conlleva supuestos erróneos o posee consecuencias inadmisibles. Esto tiene como consecuencia guiar las investigaciones por un camino errado o desechar arbitrariamente teorías o hipótesis valiosas. Veremos que esta situación sucede en las controversias sobre la viabilidad epistemológica de la PE.

### **1. Innato**

Se ha interpretado la PE como sosteniendo una postura genética fuerte, casi en el sentido de determinismo genético (la idea de que los genes controlan el comportamiento) (Rose, 2000). A partir de esa errada interpretación 1.1) se pregunta dónde están los supuestos genes o cuál es la base genética para tal comportamiento si es que existe (Lewontin, Rose y Kamin, 2003), 1.2) muestran evidencia de que las experiencias sí influyen en nuestros pensamientos y acciones como si ello contradijese a la PE (Peter, 2013), 1.3) asumen que la variedad de comportamientos a nivel cultural mostraría que los genes y, por ende, los supuestos módulos psicológicos evolucionados, si es que existen, poseen poca o nula influencia (McKinnon, 2012).

#### ***1.1. En busca de los genes***

La viabilidad epistemológica de la PE no depende de encontrar los genes para algún comportamiento en particular, puesto que no se necesita tal conocimiento para explicar un rasgo adaptativo, sino la evidencia de diseño (eficiente, económico, complejo, modular, funcional, etc.) que el supuesto rasgo posee (Williams, 1966). Aunque careciéramos de la más mínima información sobre cuáles son los genes involucrados en nuestros ojos que permiten una visión particular, su *diseño* muestra que están configurados para ver de ciertas formas y no de otras, mejor en unas circunstancias y no en otras, distinguen un rango de tamaño, etc. (Puell, 2006). El rasgo debe mostrar un diseño para un propósito específico, pues esta es la razón por la cual evolucionó; es decir, los efectos de su diseño ayudaron a incrementar la eficacia inclusiva (Lewis, Al-Shawaf, Conroy-Beam, Asao y Buss, 2017).

Ciertamente, un ojo es un rasgo palpable y observable, no así los módulos mentales. Por ello, luego de detectar un posible módulo mental, la PE realiza hipótesis y predicciones al respecto. Por ejemplo, se postula que poseemos un D-módulo sesgado en aprender fácilmente a detectar señales (*inputs*) de animales que fueron una amenaza constante en nuestro ambiente ancestral (específicamente, a las serpientes) y a responder (*outputs*) rápidamente al respecto (deteniéndose, huyendo o luchando) (Öhman, 2001). Este D-módulo actúa así: “Si percibes señales de una serpiente, ¡huye!”. Esta regla de decisión fue esencial, pues incidía positivamente en la eficacia inclusiva. Quienes percibían señales de serpientes y no se alarmaban o las acariciaban, no propagaron sus genes en comparación con quienes sí se mostraron atentos. Asimismo, se apela a una red nomológica de evidencias (fisiológicas, médicas, interculturales, filogenéticas, etc.) (Schmitt y Pilcher, 2004). La validación de las hipótesis de los D-módulos dependerá de cuánta evidencia posea. En el caso del ejemplo anterior, existe distintos tipos de evidencias que la confirman (Öhman, 2003).

Lo fundamental hasta aquí es que las hipótesis de la PE buscan explicar el fenómeno a un nivel distal, no próximo. La explicación próxima responde a la pregunta “¿cómo funciona ese organismo” mediante la descripción de su ontogenia y sus mecanismos, mientras que la explicación distal responde a la pregunta “¿por qué funciona ese organismo de esa manera?” mediante la descripción de su filogenia y su significancia adaptativa (Nesse, 2013, Alcock, 2009). La búsqueda de genes corresponde a una explicación próxima, no distal.

Asimismo, quizá el lenguaje intencional de frases como “existe un gen X *para* el rasgo Y” o “el rasgo comportamental Y posee un módulo mental X” hallan llevado a confusión<sup>4</sup>. Con ello, solo se enfatiza que la expresión de un rasgo, y su respectivo efecto por el cual fue seleccionado, posee un componente genético significativo, el cual no descarta las condiciones específicas de fondo ni la interacción con el ambiente (Crawford, 2000).

### ***1.2. ¿Las experiencias importan?***

Es posible distinguir entre entorno ecológico (v.g., tipos de parásitos, flora y fauna), entorno social (v.g., normas culturales) y entorno interno (v.g., la carga de mutaciones de un individuo) (Lewis *et al.*, 2017). Los D-módulos son sensibles a ellos, pues han evolucionado para extraer información específica de acuerdo con los desafíos recurrentes del entorno ancestral, por lo que diferentes entornos pueden conllevar distintos tipos de informaciones pertinentes para computar y



encarar problemas adaptativos, lo cual resulta en diferentes *outputs*. En ese sentido, la existencia de rasgos psicológicos evolucionados es sensible a los contextos, no se niega las influencias ontogenéticas, ecológica, sociales o culturales, por tanto, no se espera que se expresen en todos los entornos conocidos<sup>3</sup> (Tooby y Cosmides, 2015). Los rasgos psicológicos son rasgos disposicionales, se expresan de un modo en particular si se dan ciertas condiciones. Los callos son rasgos disposicionales, aparecen cuando hay fricción, de lo contrario no. Veamos un ejemplo.

Organismos que causan enfermedades han sido prevalentes en nuestra historia evolutiva y han ejercido una fuerte presión selectiva (Ackerman *et al.*, 2009), por lo que poseer mecanismos que ayuden detectar señales tempranas de patógenos e inciten a evadirlos (en términos comportamentales) serían beneficiosos. Se postula que los individuos de regiones que históricamente han padecido tasas más altas de enfermedades infecciosas mostrarán una menor apertura a la experiencia, sociosexualidad y extraversión, pues tales acciones disminuyen la posibilidad de infecciones, tal hipótesis ha encontrado evidencia (Schaller y Murray, 2008). Asimismo, los patógenos afectan la morfología durante el desarrollo (los hace más asimétricos). Unos estudios han mostrado que quienes viven en zonas con alta densidad de parásitos prestan mucho más atención e importancia al atractivo físico de sus parejas (Gangestad y Buss, 1993, Ainsworth y Maner, 2019).

Según Corrêa, Cabral dos Santos, Piccoli y Raad (2017) cada producto de la evolución (incluido los módulos mentales) conlleva un proceso de maduración, debido a que pasan por procesos ontogenéticos particulares y se van desarrollando de acuerdo con periodos adecuados según la ventaja adaptativa en cuestión. Por ello, las experiencias en distintas etapas de la vida de un individuo son relevantes en la expresión de los D-módulos.

### ***1.3. ¿Es posible conjugar la variedad comportamental con los rasgos psicológicos innatos?***

A lo que la PE hace referencia es a los *sistemas de procesamiento de información especializados* y no a la universalidad del *comportamiento manifiesto* (Tooby y Cosmides, 1990). Veamos, Thornhill (1980) investigó las tácticas reproductivas del “escorpión volador” (*Panorpa*), los machos: (a) consiguen un insecto muerto y copulan mientras la hembra se lo come (b) generan una masa de saliva proteica como regalo nupcial (c) si no les es posible (a) ni (b) intentan forzar a la hembra para aparearse. Los machos adultos disponen de todas estas tácticas, la aplicación dependerá de la habilidad competitiva de los machos relativas a las contingencias

de los factores internos y externos. La táctica (a) es más exitosa si los machos detentan mayor habilidad competitiva; en contraste, la (c) si es mucho menor. Al respecto, Crawford (2008) propone un experimento mental valioso para una mejor comprensión de la interacción entre T-módulos y variación individual y ambiental:

Suponga que trillizos idénticos de escorpiones voladores residen en diferentes ambientes en competición macho-macho. El trillizo A reside en un ambiente de intensa competición macho-macho. El trillizo B reside en un lugar de competición moderada. Finalmente, el trillizo C reside en un ambiente donde la competición macho-macho está ausente. ¿Cuán diferentes serán sus comportamientos? El intento de forzar una copulación estará ausente en el ambiente del trillizo C; el cual está libre de competición. Sin embargo, esta táctica será usual en el ambiente de intensa competición del trillizo A. La táctica de la masa proteica será una táctica de apareamiento frecuente en un ambiente de moderada competición del trillizo B. Finalmente, la táctica del insecto muerto será una táctica vista en el ambiente del trillizo C.

Debido de que los trillizos machos de escorpiones voladores son genéticamente idénticos, las diferencias genéticas entre ellos no pueden contribuir a las diferencias en su comportamiento de cortejo. Entonces, la heredabilidad de las tácticas es cero. Sin embargo, los genes de los tres machos —y, en efecto, los genes que cada macho de escorpión volador tiene— han contribuido al desenvolvimiento de los comportamientos antes vistos. *[Si bien es verdad que los diferentes ambientes están produciendo las diferencias de comportamiento y que las diferencias genéticas no están involucradas, las diferencias ambientales actúan a través del mecanismo de procesamiento de información genéticamente innato que todos los escorpiones voladores poseen]*. Por tanto, los genes que cada macho escorpión voladores poseen está profundamente involucradas en la producción de todas esas diferencias de comportamientos. ¡Cero heredabilidad no implica que los genes no afectan el desarrollo! (pp. 204-205).

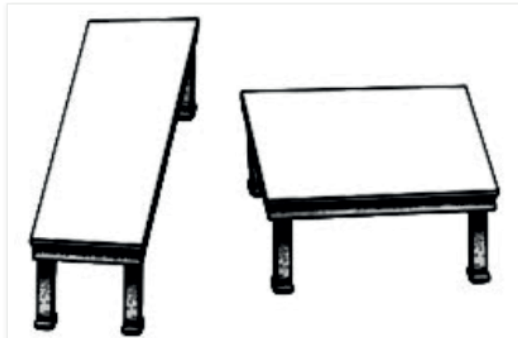
Por tanto, señalar la variedad de comportamientos a nivel cultural como refutación automática de los D-módulos no resulta satisfactorio, puesto que

estos pueden darse a través de D-módulos o efectos asociados a los D-módulos (efectos secundarios). Estos estudios muestran que la postulación de una naturaleza humana universal ligada a sistemas de procesamientos de información especializada no implica invariabilidad cultural; por el contrario, si tales sistemas son sensibles a la variedad de *inputs* culturales, da como resultado *outputs* variables culturalmente<sup>5</sup> (Al-Shawaf, Lewin, Wehbe y Buss, 2019).

## 2. Encapsulado

Figura 1

*Ilusión óptica de Roger Shepard (1990)*



Al observar ambas mesas, nuestro cerebro las interpreta como si fueran iguales, pero no lo son. Los paralelogramos sobre las mesas son idénticos, incluso si tenemos conocimiento (realizamos las mediciones correspondientes) de que son iguales las seguimos percibiendo como distintas. Nuestros estados cognitivos no varían a pesar de la información nueva recibida. Incluso aunque deseáramos percibirla tal como es, parece que estamos impedidos cognitivamente de hacerlo. Ello mostraría que el procesamiento de información posee un filtro que captura *inputs* específicos, sus operaciones internas son automáticas y no pueden basarse en ninguna información mantenida fuera de ese sistema (la información está encapsulada) (Fodor, 1983).

Fodor (2000) distingue entre dos tipos de arquitecturas cognitivas bien marcadas: “La gran división es entre nociones de modularidad que implican *información encapsulada* y nociones de modularidad que no la implican” (p. 56). Esto supondría que 2.1) cada módulo sea independiente y que incluso se encuentren en algún lugar particular del cerebro (Buller y Hardcastle, 2000; Gould, 2000), 2.2) los módulos, al ser automáticos, deberían responder rápidamente al filtrar los *inputs* específicos para los cuales están configurados (Fodor, 1983).

## ***2.1. Sobre la independencia modular y su ubicación cerebral***

Son los F-módulos que se caracterizan por ser fuertemente encapsulados (sus *operaciones internas* no pueden ser basarse en ninguna información mantenida fuera de ese sistema), pero no necesariamente los D-módulos que remarcan la *funcionalidad encapsulada*, los cuales son compatibles con las ciencias de la computación (Hagen, 2005).

En otras palabras, lo que está encapsulado, desde un punto de vista evolucionista, es la función, no la data en sí misma. Los problemas adaptativos, desde la visión computacional, se entienden como problemas respecto a qué tipo de información se deben filtrar o procesar. Sin embargo, los módulos *propriadamente dichos*, a consideración de Fodor (2000), sería solo aquellos informacionalmente encapsulados; lo cual constituye una visión no necesariamente errónea, sino distinta dado que su análisis se da a nivel intencional, no funcional (Pietraszewski y Wertz, 2021).

Como indica Carruthers (2006), los D-módulos poseen un filtro que deja pasar ciertos *inputs* y desestimará toda la demás información contenida en la mente, solo los procesos encapsulados pueden ser tanto austeros (frugal) en la captación de cierta cantidad *inputs* (la información requerida) para su normal funcionamiento y en la complejidad de los algoritmos que se despliegan para procesar la información.

“La evolución favorecerá una variedad de heurísticas de búsqueda que sean suficientemente buenas sin ser exhaustivas” (Carruthers, 2006, p. 15) y que la computabilidad de *inputs* sea satisfactoria en lugar de óptima (Cosmides y Tooby, 1987). Por tanto, resulta plausible sostener que, desde una visión funcional, en un sistema encapsulado modular “las operaciones internas *no pueden* verse afectadas por mucha o toda información retenida en la mente en el curso de su procesamiento” (Carruthers, 2006, p. 16). Ello indica que los módulos no son completamente aislados, pueden interactuar con otros módulos y ser susceptibles de formar redes integradas.

Esta errónea interpretación de los módulos como siendo carente de interacción es asumida incluso por algunos defensores de la PE. El psicólogo Darren Burke (2014) en su artículo “Why isn’t everyone an evolutionary psychology” defiende la PE de sus detractores e incentiva a no temer (por sus supuestas implicaciones éticas o políticas) o mostrar un escepticismo radical sobre este abordaje que

tantas contribuciones valiosas ha mostrado. Sin embargo, se muestra receloso de la tradicional visión cognitiva computacional y modular de la PE, pues él prefiere un enfoque cognitivo que prime “las interacciones dinámicas e integradas entre el organismo y el medio ambiente, este es un ajuste mucho más natural para un enfoque evolutivo” (p. 3).

La idea subyacente a la creencia de que los módulos son totalmente independientes es que el fallo de una adaptación mental no afecta a otra; lo cual sería evidencia de su falta de integración. Al respecto, el caso del autismo es sugerente. Dado que los problemas en el medio físico (búsqueda de comida, orientación especial) difieren de los del medio social (con quién cooperar, lucha por el dominio territorial, búsqueda de pareja) (Soler, 2002), se distingue entre una mente física y una mente social, en el cual cabe esperar que si un módulo en un dominio no funciona correctamente los demás módulos sí lo harán.

Investigaciones han mostrado que los niños autistas carecen de una teoría de la mente (cuando un sujeto atribuye estados mentales como creencias, deseos, intenciones, etc., a sí mismo y a otros); es decir, su capacidad para *penetrar* en la mente de las personas se ve seriamente disminuida, lo cual les trae dificultades en los procesos de comunicación social (Baron-Cohen, 2010), pero deja intactos otros sistemas cognitivos funcionales (Baron-Cohen, Leslie y Frith, 1985).

Por tanto, resulta plausible sostener que, si bien su mente social está comprometida, la mente física actúa sin tales complicaciones; por lo que ambas son independientes. Efectivamente, son independientes, pues la carencia de un módulo no necesariamente daña a otro módulo. Sin embargo, no se sigue necesariamente que el conjunto de adaptaciones mentales no esté integrado o incomunicado. La pérdida de visión no afecta el sentido del gusto, la carencia del sistema auditivo posee poca o ninguna influencia en el sistema digestivo, pero no se infiere que los individuos no posean una organización integral de sus componentes.

La selección natural nos brindó la maquinaria del procesamiento de información para producir comportamiento, al igual que nos dio la maquinaria de procesamiento de información para producir la digestión. Esta maquinaria selecciona —y frecuentemente busca— información particular del entorno; lo manipula, extrae inferencias de él, una parte es almacenada en la memoria de forma alterada, el producto [del procesamiento] de la maquinaria se utiliza para realizar

modelos mentales, para informar a otras partes del sistema e instruir a las neuronas motoras responsables del comportamiento. *La función evolutiva del cerebro humano es procesar información de manera que conduzca hacia comportamientos adaptativos* (Cosmides y Tooby, 1987, p. 282).

En un sistema interactivo funcional complejo, no se espera que el daño de cualquiera de sus partes sea mortal para el individuo, ni que cada una de ellas sea totalmente independiente, un sistema así sería difícil que logre evolucionar. Si bien se espera que la red modular sea susceptible de interactuar (como lo harían los órganos físicos ante una dificultad), no se sigue que *deban* siempre interactuar o *deban* interactuar con todos los módulos. La metáfora de la navaja suiza (Cosmides y Tooby, 1997) para hacer comprensible la idea de que la mente posee distintos mecanismos particulares para solucionar diferentes problemas específicos y no un mecanismo general que resuelva todos los problemas, pudo haber sido hasta cierto punto esclarecedora, pero quizá también contribuyó a fomentar la creencia de que los módulos estaban compartimentados y que no establecían comunicación, solo cumplían mecánicamente su función.

Finalmente, exigir el lugar donde se encuentra los módulos es reclamar por una explicación próxima, pero esa no es el nivel explicativo de la PE. Ella resalta la funcionalidad especializada de los D-módulos y estos son compatibles con que puedan estar en una parte o en más regiones del cerebro (Cosmides y Tooby, 1987; Tooby y Cosmides, 2015; Barrett y Kurzban, 2006). Dado que su nivel de análisis es una orientación computacionalista de la mente, se mapean los mecanismos psicológicos evolucionados a través de estos lentes; los cuales —en última instancia— son plausibles de estar instanciados a nivel neural.

Al respecto, Mario Bunge (2001, 2012) consideraba a la psicología computacionalista (como él la calificaba) de ser una pseudociencia, porque, supuestamente, se aísla de la neurociencia y ello es un indicio de no ser científica. Sin embargo, existen varios trabajos que abordan las cuestiones neurocientíficas y las buscan integrar a los trabajos de la PE (Mundale y Bechtel, 1996; Ray, 2013; Elimari y Lafargue, 2020).

## 2.2. ¿Cuán automático debería ser?

Dado un D-módulo, la detección y el procesamiento de ciertos tipos de *inputs* pueden ser automáticos, pero la generación de su respectivo *output* puede

tomar un lapso relevante si así lo exige el problema adaptativo específico. Por ejemplo, la evitación del incesto (*incest avoidance*) es la tendencia de evadir y mostrar disgusto por mantener relaciones sexuales con miembros de tu familia (padres, hijos y hermanos). Estudios (Lieberman y Symons, 1998) sugieren que la mente está inclinada a buscar señales que identifiquen a familiares, por lo que sería una adaptación psicológica que solucionaría el problema del incesto y sus deletéreas consecuencias genéticas. Hay, por lo menos, dos principales señales: la co-residencia infantil (ver crecer a otro niño en la misma casa durante años) y la asociación maternal perinatal (mirar a tu madre dando de lactar a otro niño). Estas son dos tipos de información específica que usa la mente humana para identificar parientes cercanos y evitar el incesto (Lieberman, Tooby y Cosmides, 2007).

Esta adaptación psicológica para detectar parientes y el procesamiento de *inputs* especializados puede ser automática, pero la generación de su respectivo *output* tomará un lapso más prolongado y es razonable, en términos evolutivos, que sea así. En el pasado ancestral, se vivía en bandas de 150 o 200 personas (Dunbar, 1992, 1998), si se recibe visita de no parientes por un periodo corto de tiempo y el mecanismo se activa automáticamente haciendo disminuir el deseo sexual nuestras chances de encontrar una pareja futura disminuiría. Cada breve visita resultaría en más aversión sexual incluso con desconocidos. En contraste, la detección, el procesamiento y la generación de un *output* (detenerse, luchar o huir) ante las señales de un depredador como una serpiente exige que la respuesta sea más rápida (Ohman y Mineka, 2001). Ambos casos son problemas adaptativos distintos, lo que conllevará respuestas distintas. En términos evolutivos, es plausible que los D-módulos funcionen así (teniendo en cuenta los costos y beneficios y su implicancia en la eficacia inclusiva).

Evidentemente, este último rasgo psicológico adaptativo será diferente a otro procesador de información especializado debido a que actúan sobre diferentes *inputs*, en un periodo específico, con estrategias diversas, responden a propiedades del ambiente distintos y actúan más automáticamente, porque así lo demanda el problema adaptativo en concreto. Dado que se busca eficacia, no se espera que sean lentos, pero no se sigue que deban ser todos sumamente automáticos (en la detección, procesamiento y respuesta). Asimismo, no es incompatible con que puedan ser influenciados a voluntad, aunque sí se espera que tal influencia no se dé tan fácilmente (Gangestad, 2008).

## Conclusiones

La psicología evolucionista entiende la mente como un conjunto de módulos mentales masivos que resuelven problemas adaptativos específicos que fueron recurrentes en nuestro ambiente de adaptación evolutiva. Dos características importantes son el ser innato y encapsulado. Desde su concepción, el debate se ha tornado en una historia llena de confusiones entre uno y otro bando. Por un lado, la modularidad según Fodor, quien enfatizaba el nivel intencional; por otro lado, la modularidad según la PE, que destacaba su aspecto funcional. Estas diferencias son importantes, pues ambos asumen e implican postulados teóricos y empíricos distintos. Por esa razón, se prefiere calificar a los módulos mentales como D-módulos (módulos adaptativos a la Darwin); es decir, sistemas de procesamiento de información especializados y a partir de allí aclarar las confusiones.

Lo *innato* refiere a la información codificada en los genes por selección natural sobre el problema ambiental que miembros de esa especie ha enfrentado, así como su solución. Esa información es sensible tanto a los *inputs* internos de los organismos como a los ambientales para el desencadenamiento del *output*. No es correcta la acusación de que los D-módulos asumen una concepción genética fuerte, no toma en cuenta las experiencias o es incompatible con la variedad de comportamientos culturales.

Por *encapsulado* se entiende que las operaciones internas del D-módulo no pueden basarse exclusivamente en información conservada fuera de ese módulo adaptativo; lo cual no impide que puedan interactuar con otros módulos formando redes integradas, pues lo que está encapsulado es la funcionalidad. Ello indica que cada problema adaptativo, entendido como un problema de qué clase de información se debe procesar, desencadena distintos tipos de D-módulos. Por ello, es erróneo asumir que la PE considera los módulos como aislados unos de otros, reprocharle que no muestra evidencia de en qué lugar del cerebro se encuentran o creer que, dada la filtración de los *inputs* correspondientes, la generación del *output* debe ser sumamente automática.

Finalmente, como nos muestra la historia de la ciencia, la acumulación de evidencias sólidas nos indicará cuál es la postura más acertada y, una vez aclaradas estas confusiones conceptuales, hasta el momento todo indica que la PE es epistemológicamente viable. Cabe prestar atención a las discusiones teóricas, pues estas no solo ayudan a entender la complejidad, los supuestos e implicaciones del



fenómeno y las teorías que lo abordan, sino que también guían las investigaciones futuras.

## Notas

- 1 Todas las traducciones del texto son propias.
- 2 Buss las llama “mecanismos psicológicos adaptativos” (MPAs) (*evolved psychological mechanism*, EPMs), pero las he considerado D-módulos. Otros nombres son “circuitos de procesamiento especializados”, “órganos mentales darwinianos” o “módulos funcionales”.
- 3 Peor aún creer que la PE sostiene que “los mecanismos innatos mentales gobiernan todo el comportamiento humano” (Herrnstein-Smith, 2005, p. 130) o que todos los rasgos mentales son adaptativos (Smith, 2020), pues la PE toma en cuenta las diferencias entre adaptaciones, efectos incidentales de las adaptaciones y ruidos (Hagen, 2015).
- 4 Cabe diferenciar entre una *adaptación innata* y el *fenotipo de una adaptación* (Crawford, 2008). El primero da cuenta de la información y la solución, codificada en los genes por selección natural, sobre los problemas ambientales que fueron recurrentes para los miembros de una especie, lo segundo puede no contribuir a la eficacia biológica en un momento particular del tiempo evolutivo donde el organismo vive actualmente; por lo que cabe la posibilidad de producirse situaciones de desadaptación.
- 5 Otros comportamientos no estarán asociados a los D-módulos (se tiene en cuenta el ruido y los efectos incidentales de las adaptaciones). También, la evolución cultural, sobre todo en los últimos 10 000 años ha sido sumamente rápida e influyente (Cochran y Harpending, 2009).

## Contribución del autor

Mike Christian Cruzado Torre ha participado en la elaboración, la compilación de datos, la redacción y el consentimiento de la versión final del presente artículo.

## Fuente de financiamiento

La investigación fue autofinanciada.

## Conflictos de interés

Ninguno.

## Trayectoria académica

Mike Christian Cruzado Torre obtuvo en 2016 el grado de licenciatura en Filosofía (*Summa cum laude*) en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y ha finalizado la maestría en Filosofía con mención en Epistemología. Formó parte del grupo de investigación Sentido y Referencia y actualmente es miembro de Episteme. Fue ponente en el XVI Congreso Nacional de Filosofía, I Simposio de Ética Aplicada (UNMSM), Fórum Internacional de Filosofía (Universidad Nacional Federico Villarreal), entre otros. Se desempeñó como docente de Filosofía, Antropología y Realidad Nacional en la Facultad de Medicina (Universidad de San Martín de Porres). Sus áreas de interés son la filosofía de la ciencia, la filosofía de la biología, la filosofía de la mente y la ética.

## Referencias bibliográficas

- Ainsworth, S. E. y Maner, J. K. (2019). Pathogen avoidance mechanisms affect women's preference for symmetrical male faces. *Evolutionary Behavioral Sciences*, 13(3), 265-271. <https://doi.org/10.1037/ebs0000139>
- Ackerman, J. M., Becker, D. V., Mortensen, C. R., Sasaki, T., Neuberg, S. L. y Kenrick, D. T. (2009). A pox on the mind: Disjunction of attention and memory in the processing of physical disfigurement. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(3), 478-485. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022103109000043?via%3Dihub>
- Alcock, J. (2009). *Animal behavior: An evolutionary approach*. (9.<sup>a</sup> ed.). Sinauer.
- Al-Shawaf, L., Lewin, D., Wehbe y Buss, D. (2019). Context, environment, and learning in evolutionary psychology. En T. K. Shackelford y V. A. Weekes-Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of evolutionary psychological science*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16999-6\\_227-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16999-6_227-1)
- Barkow, J., Cosmides, L. y Tooby, J. (1992). *The adapted mind. Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A.M. y Frith, U. (1985). Does the autistic child have a theory of mind? *Cognition*, 21, 37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)
- Baron-Cohen, S. (2010). *Autismo y síndrome de Asperger*. Alianza Editorial.

- Barrett, H. C. y Kurzban, R. (2006). Modularity in cognition: Framing the debate. *Psychological Review*, 113, 628-647. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.113.3.628>
- Buller, D. y Hardcastle, V. (2000). Evolutionary psychology, meet developmental neurobiology: against promiscuous modularity. *Brain and Mind*, 1, 307-325. <https://doi.org/10.1023/A:1011573226794>
- Bunge, M. (2001). *Diccionario de filosofía*. Siglo XXI.
- Bunge, M. (2012). *Las pseudociencias ¡vaya timo!* Laetoli.
- Buss, D. (2019). *Evolutionary psychology. The new science of the mind*. Routledge.
- Burke, D. (2014). Why isn't everyone an evolutionary psychologist? *Frontiers in Psychology*, 5, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00910>
- Carruthers, P. (2006). *The architecture of the mind. Massive modular and the flexibility of thought*. Clarendon Press.
- Cochran, G. y Harpending, H. (2009). *The 10,000 year explosion: How civilization accelerated human evolution*. Basic Books.
- Corrêa, M. A. (2018). Mal-entendidos sobre a psicologia evolucionista. En E. Yanamoto y J. Valentova (Eds.), *Manual de psicologia evolucionista* (pp. 142-166). EDUFRN.
- Corrêa, M., Cabral dos Santos, I, Piccoli, J. y Raad, V. (2017). Mal-entendidos sobre a psicologia evolucionista: somos dominados por genes ou por outros equívocos? *Evolução, cultura e comportamento humano* (pp. 13-100).
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1987). From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. En J. Dupré (Ed.), *The latest on the best: Essays on evolution and optimality* (p. 276-306). The MIT Press.
- Cosmides, L. y Tobby, J. (1997). *Psicología evolucionista: Una breve introducción*. Wiley. <https://studylib.es/doc/6366255/psicolog%C3%ADa-evolucionista--una-breve-introducci%C3%B3n>
- Crawford, C. (2000). Evolutionary psychology: counting babies or studying information-processing mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 907, 21-38. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06613.x>
- Crawford, C. (2008). Adaptations, environments, and behavior: Then and now. En C. Crawford y D. Krebs (Comps.), *Foundations of evolutionary psychology*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Donato, A. (2018). Modularidade nental. En E. Yanamoto y J. Valentova (Eds.). *Manual de psicologia evolucionista*. EDUFRN.

- Dunbar, R. I. M. (1992). Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*, 22(6), 469-493. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(92\)90081-J](https://doi.org/10.1016/0047-2484(92)90081-J)
- Dundar, R.I.M.(1998).The social brain hypothesis.*Evolutionary Anthropology*, 6(5), 178-190. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6505\(1998\)6:5<178::AID-EVAN5>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6505(1998)6:5<178::AID-EVAN5>3.0.CO;2-8)
- Elimari, N. y Lafargue, G. (2020). Network neuroscience and the adapted mind: Rethinking the role of network theories in evolutionary psychology. *Frontiers in Psychology*, 11, 545632. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.545632>
- Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*. MIT Press.
- Fodor, J. (2000). *The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology*. MIT Press.
- Gangestad, S. (2008). Biological adaptations and human behavior. En C. Crawford y D. Krebs (Comps.), *Foundations of evolutionary psychology*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Gangestad, S. y Buss, D. (1993). Pathogen prevalence and human mate preferences. *Ethology and Sociobiology*, 14(2), 89-96. [https://doi.org/10.1016/0162-3095\(93\)90009-7](https://doi.org/10.1016/0162-3095(93)90009-7)
- Gould, S. J. (2000). More things in Heaven and Earth. En H. Rose y S. Rose (Eds.). *Alas poor Darwin: Arguments against evolutionary psychology* (pp. 89-108). Harmony Books.
- Hagen, E. (2005). Controversial issues in evolutionary psychology. En D. Buss (Comp.), *The handbook of evolutionary psychology*. Wiley.
- Hagen, E. (2015). Evolutionary psychology and its critics. En D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 136-160). John Wiley & Sons, Inc.
- Herrnstein-Smith, B. (2005). *Scandalous knowledge*. Edinburgh University Press.
- Lewis, D. M., Al-Shawaf, L., Conroy-Beam, D., Asao, K. y Buss, D. M. (2017). Evolutionary psychology: A how-to guide. *American Psychologist*, 72(4), 353. <https://doi.org/10.1037/a0040409>
- Lewontin, R. C., Rose, S. y Kamil, L. (2003). *No está en los genes: genética, racismo e ideología*. Crítica.
- Lieberman, D. y Symons, D. (1998). Sibling incest avoidance: From westermarck to wolf. *The Quarterly Review of Biology*, 73(4), 463-466. <https://doi.org/10.1086/420414>

- Lieberman, D., Tooby, J. y Cosmides, L. (2007). The architecture of human kin detection. *Nature*, 445(7129), 727-731. <https://doi.org/10.1038/nature05510>
- McKinnon, S. (2012). *Genética neoliberal: mitos y moralejas de la psicología evolucionista*. Fondo de Cultura Económica.
- Mundale, J. y Bechtel, W. (1996). Integrating neuroscience, psychology and evolutionary biology through a teleological conception of function. *Minds and Machines: Journal for Artificial Intelligence, Philosophy and Cognitive Science*, 6(4), 481-505. <http://mechanism.ucsd.edu/~bill/research/EV-PSY.pdf>
- Nesse, R. M. (2013). Tinbergen's four questions, organized: a response to Bateson and Laland. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(12), 681-682. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.10.008>
- Öhman, A. y Mineka, S. (2001) Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483-522. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.483>
- Öhman, A. y Mineka, S. (2003). The malicious serpent: Snakes as a prototypical stimulus for an evolved module of fear. *Current Directions in Psychological Science*, 12(1), 5-9. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.01211>
- Peters, B. M. (2013). Evolutionary psychology: Neglecting neurobiology in defining the mind. *Theory & Psychology*, 23, 305-322. <https://doi.org/10.1177/0959354313480269>
- Pietraszewski, D. y Wertz, A. E. (2021). Why evolutionary psychology should abandon modularity. <https://doi.org/10.1177/1745691621997113>
- Puell, G. (2006). *Óptica fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular*. Universidad Complutense de Madrid.
- Ray, W. J. (2013). *Evolutionary psychology: Neuroscience perspectives concerning human behavior and experience*. Sage Publications.
- Rose, H. (2000). Colonizing the social sciences. En H. Rose y S. Rose (Comps.). *Alas poor Darwin: Arguments against evolutionary psychology*. Harmony Books (127-153).
- Schaller, M. y Murray, D. R. (2008). Pathogens, personality, and culture: Disease prevalence predicts worldwide variability in sociosexuality, extraversion, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95(1), 212-221. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.95.1.212>

- Schmitt, D. P. (2008). Evolutionary psychology research methods. En C. Crawford y D. Krebs (Eds.). *Foundations of evolutionary psychology* (pp. 215-238). Taylor & Francis Group, LLC.
- Schmitt, D. P. y Pilcher, J. J. (2004). Evaluating evidence of psychological adaptation: how do we know one when we see one? *Psychological Science*, *15*(10), 643-649. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00734.x>
- Shackelford, T. y Liddle, J. (2014). Understanding the mind from an evolutionary perspective: an overview of evolutionary psychology. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, *5*(3), 247-260. <https://doi.org/10.1002/wcs.1281>
- Shepard, R. N. (1990). *Mind sights: Original visual illusions, ambiguities, and other anomalies, with a commentary on the play of mind in perception and art*. W. H. Freeman & Co.
- Smith, S. (2020). Is evolutionary psychology possible? *Biological Theory*, *15*, 39-49. <https://doi.org/10.1007/s13752-019-00336-4>
- Soler, M. (2002). Selección natural y adaptación. En M. Soler (Comp.). *Evolución. La base de la biología*. Proyecto Sur.
- Stephen, I. (2014). Putting the theory before the data: is “massive modularity” a necessary foundation of evolutionary psychology? *Frontiers in Psychology*, *5*, 1158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01158>
- Thornhill, R. (1980). Rape in *Panorpa* scorpionflies and a general rape hypothesis. *Animal Behaviour*, *28*(1), 52-59. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80007-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80007-8)
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1990). On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: The role of genetics and adaptation. *Journal of Personality*, *58*, 17-67. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1990.tb00907.x>
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1992). The psychological foundation of culture. En J. Barkow, L. Cosmides y Tooby, J. (1992). *The adapted mind. Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 19-136). Oxford University Press.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (2015). The theoretical foundations of evolutionary psychology. En D. Buss (Comp.), *The handbook of evolutionary psychology* (2.ª ed.) (pp. 3-87). John Wiley & Sons.
- Williams, G. (1966). *Adaptation and natural selection*. Princeton University Press.