



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

G

Adaptación y modularidad

Autor:
Marechal, Patricia

Tutor:
Skidelsky, Liza

2010

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Filosofía

Grado



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL
Repositorio Institucional de la Facultad
de Filosofía y Letras, UBA

Tesis

TESIS 15-5-41

15.5.41

Tesis de Licenciatura: "Adaptación y modularidad"

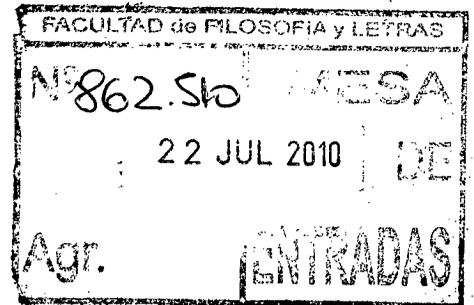
Alumna: Patricia Marechal

Directora de tesis: Dra. Liza Skidelsky

Departamento de Filosofía

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad de Buenos Aires



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas

Índice

Agradecimientos..... 3

Introducción. Adaptación, Modularidad y Psicología Evolucionista..... 4

Capítulo I. El concepto de adaptación..... 14

 I.i. El concepto de adaptación en la obra de Darwin: la evolución por selección natural..... 14

 I.ii. La evolución de la evolución: cambios en el concepto de adaptación..... 19

 I.iii. El concepto de adaptación en la psicología evolucionista..... 32

Capítulo II. El concepto de módulo..... 38

 II.i. El concepto de módulo de Fodor..... 39

 II.ii. La noción de módulo de la psicología evolucionista: “Módulo Darwiniano”..... 47

 II.iii. Otra noción de modularidad: La Hipótesis del Modelo de Biblioteca..... 56

Capítulo III. La Hipótesis de la Modularidad Masiva..... 60

 III.i. Los argumentos a favor de la Hipótesis de la Modularidad Masiva.....62

 III.ii. Los argumentos en contra de la Hipótesis de la Modularidad Masiva.....65

 III.iii. Un argumento metodológico-epistémico en contra de la Hipótesis de la Modularidad Masiva.....71

Capítulo IV. Hipótesis de la Modularidad Masiva e Hipótesis del Modelo de la Biblioteca.....79

 IV.i. Una ambigüedad en la noción de módulo darwiniano.....80

 IV.ii. Adecuación y riqueza empírica de la Hipótesis de la Modularidad Masiva.....88

 IV.iii. Y entonces, ¿qué nos dice la evidencia empírica?.....96

Conclusiones.....98

Referencias.....105

Agradecimientos

Agradezco a mi directora de tesis, Liza Skidelsky, por su paciente lectura y por acompañarme en estos años de recorrido intelectual. Sin sus consejos, apoyo y afectuosa guía este trabajo y mi carrera en filosofía no hubieran sido posibles.

Agradezco a Diana I. Pérez y a todos los miembros de los grupos de investigación desarrollados en el marco de las actividades de los diversos UBACyT y PIP-Conicet por su enorme e invaluable aporte intelectual y humano.

Agradezco a mi querido amigo, Federico Burdman por ser mi interlocutor intelectual y sostén en momentos en los que no confiaba en mi misma.

Agradezco a mi amiga Gabriela Balcarce por ser la sensible voz continental que necesitaba en mi vida, y a mi amiga no filosófica, Fernanda, por estar ahí siempre.

Agradezco a Joaquín por soportarme, lo cual es una tarea mucho más difícil que escribir una tesis.

I would like to thank Peter Godfrey Smith for his enthusiastic comments, his patient reading and his always encouraging support.

And I would like to thank J for reading my texts. You sustain me. Thanks for sharing your beautiful world with me. You are a brilliant mind and a luminous shadow.

Introducción. Adaptación, Modularidad y Psicología Evolucionista

Desde la publicación del *Origen de las especies mediante la selección natural o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida* en 1859, la explicación darwinista se convirtió en la narrativa más exitosa a la hora de dar cuenta de los rasgos biológicos en las especies animales y vegetales. El término central en el texto de Darwin es el de “adaptación biológica”, un concepto al que se recurre para dar cuenta de los rasgos de una especie en términos de las funciones de los mismos en un ambiente natural específico. Las adaptaciones en el mundo natural son el resultado de la selección natural, un mecanismo original y novedoso propuesto por Darwin que irrumpió persuasivamente en un contexto que proponía la creación y el diseño divino como única fuerza posible para explicar la complejidad de los diseños encontrados en los seres vivos.

La selección natural era el análogo, guiado por la fuerza ciega de la naturaleza, de la selección artificial practicada por los criadores de ganado en los que Darwin encontró su inspiración. Frente a caracteres diferentes se favorece, en términos de una tasa reproductiva diferencial, a aquellos individuos que presentan rasgos que les otorgan una ventaja para la supervivencia en el entorno natural de su desarrollo. La evolución se explica, entonces, en términos de un complejo proceso gradual que involucra de manera central a la selección natural en conjunción con factores del entorno ecológico y características físicas de un organismo. El resultado de este mecanismo es la increíble diversidad de seres vivos en el mundo.

La novedad que supone la propuesta de Darwin se resume en el siguiente párrafo de *El origen de las especies*:

Como nacen muchos más individuos de una especie que los que posiblemente pueden sobrevivir, habrá entre ellos una recurrencia frecuente a la lucha por la existencia, que permite que cualquier ser, aunque varíe poco en cualquier manera que le sea beneficioso, bajo condiciones de vida complejas y a veces cambiantes, tendrá una

mejor chance de supervivencia, y por lo tanto, será naturalmente seleccionado. Dado el fuerte principio de la herencia, cualquier variedad seleccionada tenderá a propagarse en su forma nueva y modificada. (Darwin 1859, p.5)

En otras palabras, dado que nacen más organismos en cada generación de los que pueden sobrevivir y reproducirse, y dado que los organismos varían dentro de poblaciones locales (y esas variaciones son heredables), en promedio, aquellos organismos más preparados para enfrentarse con las exigencias del entorno son los que tienen más chances de sobrevivir y de reproducirse.

El concepto de adaptación varió a lo largo del tiempo, atravesando una serie de cambios relacionados con el descubrimiento de la genética clásica (desconocida para Darwin), dando lugar a uno de los encuentros científicos más productivos de la primera mitad del siglo XX, denominado la Nueva Síntesis, Teoría Sintética o Neo Darwinismo, de la mano de figuras como Ernst Mayr, Theodosius Dobzhanski, Ronald Aylmer Fisher y Thomas Morgan. Posteriormente, ya entrado el siglo XX, el concepto de adaptación se vio revisado con la propuesta de nuevos mecanismos (además de la selección natural darwiniana) que podrían ser candidatos posibles para dar cuenta de la evolución de las especies, tales como la deriva génica o el equilibrio puntuado. De manera que distintos conceptos de evolución traerían aparejados cambios en el concepto clásico de adaptación.

La peligrosa idea de Darwin no se refugió dentro de los límites de la biología. Otra disciplina, joven y en formación, creyó ver en el concepto darwinista una clave poderosa para su propio desarrollo. La psicología empírica comienza a nutrirse del concepto de adaptación de manera temprana, en la propia obra de Darwin, con su texto *El origen del hombre y de la selección en relación al sexo* de 1871 y en la obra de William James, *Los principios de la Psicología* de 1890. La importación del concepto de adaptación por selección natural a la conducta humana resulta promisoria, pero no por ello incuestionable. La explicación de rasgos físicos mediante el mecanismo darwinista enfrenta interrogantes de no obvia respuesta a la hora de transpolar este mecanismo a rasgos mentales, tradicionalmente considerados como no físicos. O, cuanto menos, plantea preguntas acerca de la naturaleza de la relación entre este tipo de propiedades físicas y las mentales. Estas preguntas van a cobrar protagonismo en la filosofía de la mente contemporánea en el seno de los debates acerca del problema mente-cuerpo. Sin

embargo, no es el objetivo de esta tesis incursionar en estos debates de índole metafísica, sino que el interés es analizar cuestiones de índole conceptual, empírica y metodológica en el cruce entre la biología y la psicología cognitiva.

El uso de la teoría darwinista biológica en la psicología tiene en la actualidad un lugar predominante. El concepto de adaptación en la psicología se revitalizó en los últimos 20 años a través de la propuesta de una serie de antropólogos, psicólogos y lingüistas que sentaron las bases de un nuevo modelo explicativo de la arquitectura mental en el seno del éxito del cognitivismo en la década del '50. El nuevo modelo recibió el nombre de Psicología Evolucionista en un trabajo fundacional que recopiló una serie de estudios que reivindicaban las narrativas darwinistas para explicar las capacidades mentales y la conducta humana en función de su origen evolutivo en el entorno ancestral de nuestros antepasados del Pleistoceno. El trabajo fue liderado por los antropólogos John Tooby y Jerome Barkow y la psicóloga Leda Cosmides, y se cristalizó en el libro *La Mente Adaptada*, publicado en 1992.

Tal como se mencionó, la novedad de este nuevo programa partió de la combinación de nociones aportadas por el cognitivismo con el dispositivo explicativo del darwinismo. Fundamentalmente, los psicólogos y antropólogos evolucionistas tomaron del cognitivismo dos tesis fundamentales. Por un lado, suscriben a la Teoría Representacional/Computacional de la Mente (TRCM), que permite hacer eco de los requisitos naturalistas y fisicalistas de la psicología empírica contemporánea, al sostener que la mente se encarga de procesar información de manera análoga a como las computadoras lo hacen. En otras palabras, los procesos mentales son computaciones en tanto son operaciones causales, definidas en función de las propiedades formales de las representaciones mentales, que respetan las propiedades semánticas de las mismas. Por otro lado, tomaron el concepto de módulo, propuesto por el filósofo Jerry Fodor en su clásico texto *La modularidad de la Mente* (1983) para dar cuenta de las estructuras que procesan información en el cerebro y que conforman la arquitectura mental humana.

La psicología evolucionista sostiene que el comportamiento humano evolucionó por selección natural, en otras palabras, que la mente es una adaptación. La idea que sirve de sostén para su posición es que la mente es un órgano natural biológico y en tanto tal está sometida a las mismas fuerzas que rigen cualquier otro órgano biológico. De esta manera, la psicología es considerada una rama de la biología y, por lo tanto, puede y debe nutrirse de las

herramientas, teorías y principios de la biología. La principal teoría biológica es la teoría de la evolución, por lo tanto, se debe considerar a la mente como un órgano sometido a la evolución por selección natural. Las consideraciones mencionadas implican que la psicología debe estudiar el procesamiento de la información y la conducta generada por órganos naturales que han evolucionado de acuerdo a los principios darwinianos (Cosmides & Tooby 1997). El principal argumento que ofrecen a favor de esta tesis es que el cerebro humano es capaz de producir comportamiento altamente sofisticado y adecuado para una gran variedad de circunstancias. La probabilidad de que algo con tales características haya evolucionado por puro azar es altamente implausible. Por lo tanto, contamos con buenas razones para sostener que la mente es una adaptación resultado del mecanismo de la selección natural. Así, el cerebro humano es el resultado de un largo período de adaptación en el cual tuvieron lugar una serie de modificaciones que aumentaron la aptitud de los portadores de dichas modificaciones.

Según los psicólogos evolucionistas, dado que en la naturaleza sólo se seleccionan aquellas modificaciones que aportan nuevas y mejores soluciones para lidiar con problemas que impone el ambiente a los organismos, resulta evidente que el cerebro humano fue seleccionado porque es útil para procesar información de maneras que producen un comportamiento adaptado, esto es, que se traducen en un éxito reproductivo para sus portadores. Sin embargo, los psicólogos evolucionistas admiten que muchos de los comportamientos humanos a menudo no maximizan la aptitud de los organismos, por ejemplo, donar semen a un banco de esperma aumentaría de manera obvia el éxito reproductivo, sin embargo, pocos individuos realizan esta práctica o, para citar otro ejemplo, se emplean métodos anticonceptivos, una práctica que no beneficia la conservación y reproducción de los genes (Symons 1990, Buss 1995).

La manera en que estos teóricos explican esta evidencia contraria a su tesis es señalando que la selección de los mecanismos de la mente humana ocurrió en lo que denominan "Entorno Evolutivo Ancestral" (EEA). Los psicólogos evolucionistas sostienen que el EEA es el conjunto de condiciones ambientales enfrentadas por poblaciones humanas durante el Pleistoceno, entre 18 millones a 10 mil años atrás. En esa época las poblaciones de los ancestros humanos habitaban las sabanas en el este de África, viviendo en tribus de entre cincuenta a trescientos individuos que subsistían como cazadores-recolectores. Por lo tanto, estos teóricos sostienen que la mente humana está diseñada para enfrentar y resolver los

problemas impuestos por el EEA. Esto explicaría que ante las condiciones ambientales divergentes actuales, muchos de los comportamientos que resultaban adaptativos para enfrentar al EEA dejen de serlo.

Es importante señalar que la concepción del EEA que tienen los psicólogos evolucionistas no se restringe al conjunto de condiciones físicas, sino que las condiciones más importantes en relación con la psicología adaptada de los humanos actuales son las condiciones sociales de ese entorno. Al hablar de condiciones sociales, los autores se refieren al tipo de intercambio entre individuos de la misma especie en que se involucraban los miembros de las tribus del Pleistoceno. En este punto, algunos psicólogos evolucionistas sostendrán que gran parte de la vida social actual no ha cambiado significativamente desde el EEA (Pinker 1997). Así, de la misma manera que nuestros ancestros del Pleistoceno, los humanos actuales debemos atraer y conservar parejas, cuidar de nuestros hijos, entender los motivos que guían las acciones de los que nos rodean y navegar a través de las jerarquías sociales para alcanzar nuestros propios intereses (Buller 2006). De este modo, aunque muchos de nuestros comportamientos resultan maladaptativos por el cambio entre el EEA y el entorno actual, gran parte de nuestro comportamiento interpersonal es reactivo a situaciones sociales que son semejantes a las del EEA.

En resumen, los psicólogos evolucionistas sostienen que: *la mente humana es una adaptación diseñada para procesar información en maneras que producen un comportamiento adaptativo para las condiciones del entorno en que vivieron nuestros antepasados en el Pleistoceno.*

En cuanto a la cuestión de cuáles son las maneras de procesar información que conducen a un comportamiento adaptativo, los psicólogos evolucionistas van a ofrecer una serie de tesis acerca de la arquitectura mental humana. Su propuesta es que la mente consiste de una serie de adaptaciones específicas para enfrentar problemas concretos del EEA. Cada una de estas adaptaciones cognitivas específicas constituye un módulo. Los módulos, según los psicólogos evolucionistas, son mecanismos de procesamiento de información adaptados que están especializados para el control del comportamiento. La mente es, entonces, modular. De esta manera, los psicólogos evolucionistas se oponen a la perspectiva de la mente equipada con mecanismos de propósito general que se aplican al procesamiento de todo tipo de información. La noción de módulo que emplean los psicólogos evolucionistas es deudora de la noción

clásica propuesta por Fodor (1983) y similar en muchos aspectos: se trata de mecanismos que se abocan al procesamiento de un dominio de información específico, son comparativamente rápidos, están equipados con una base de datos innata (en el sentido de que no necesitan instrucción explícita para su funcionamiento), entre otras notas.

Así, gran parte del trabajo experimental realizado en el campo de la psicología evolucionista se aboca actualmente a determinar cuáles son los módulos que componen la mente humana, además de los módulos sensoriales (aquellos que procesan información peculiar a nuestros cinco sentidos como, por ejemplo, el módulo de la visión). Su propuesta es que dado que existió una variedad extraordinaria y diferente de problemas adaptativos que debieron enfrentar nuestros ancestros, resulta plausible sostener que hay, igualmente, una variedad extraordinaria de módulos que componen nuestra mente, diseñados para responder a cada uno de estos desafíos particulares. Así, habría un módulo para la detección de tramposos, un módulo para el reconocimiento de rostros, un módulo para la percepción de emociones, un módulo para el reconocimiento de congéneres, un módulo para la elección de pareja, un módulo para el cuidado parental, un módulo para la amistad, un módulo para la teoría de la mente, etc. A tal punto que los psicólogos evolucionistas esperan que cientos o miles de tales mecanismos modulares conformen la mente humana (Buss 1995).

De esta manera, la cantidad y ubicación de los módulos propuestos marca una diferencia significativa entre el carácter modular de la arquitectura mental de los psicólogos evolucionistas y la propuesta ofrecida en el texto de Fodor de 1983. Fodor sostiene que la arquitectura mental consta de módulos, esto es, mecanismos que procesan información a través de algoritmos computacionales y que comportan una serie de notas características. Fundamentalmente, los sistemas sensoriales, motores y el lenguaje son los principales candidatos para ser estructuras modulares. Pero, además de los módulos, Fodor plantea la existencia de un sistema central de propósito general encargado de la fijación de creencias a partir de los datos que le proveen los sistemas de entrada o módulos. La mente es, de este modo, *parcialmente* modular. Por su parte, el programa evolucionista, como fue mencionado, defenderá una concepción de la arquitectura mental *masivamente* modular, extendiendo así los módulos a las capacidades conceptuales. Esta concepción, denominada en la literatura "Hipótesis de la Modularidad Masiva" (HMM), supondrá una revisión del concepto de módulo tal como fue introducido por Fodor.

Parece evidente que el compromiso de los psicólogos evolucionistas con la perspectiva de una mente "adaptada" es lo que los conduce a sostener la tesis de que la arquitectura mental es "masivamente modular". La mente se compone de tantos módulos como problemas adaptativos del EEA que enfrentaron nuestros antepasados en el Pleistoceno. Es, precisamente, este vínculo lo que pretenderé problematizar en la presente tesis. Mi propósito general es revisar la relación entre la tesis del adaptacionismo y el carácter masivamente modular de la mente, poniendo de manifiesto los problemas que suscita el vínculo entre estas dos notas. Mi propuesta específica es que pese a los esfuerzos de los teóricos de la modularidad masiva, estos no logran ofrecer una conexión conceptual ni empírica sólida entre el enfoque de la mente adaptada y el carácter modular de las capacidades psicológicas. Asimismo, sostengo que la psicología evolucionista adolece de problemas metodológicos serios a la hora de justificar la HMM.

Este trabajo se enmarca en la filosofía especial de la psicología, en relación estrecha con la historia de la biología y la psicología cognitiva. El interés fundamental, tal como se desarrollará en esta tesis, es de orden conceptual, empírico y metodológico. Considero que la adecuada comprensión y elucidación de los conceptos de adaptación y modularidad es fundamental para complementar el trabajo del científico que se enmarca en el seno de la llamada psicología evolucionista; disciplina que constituye uno de los principales paradigmas de investigación en las ciencias de la mente en la actualidad. Cabe aclarar que este trabajo no pretende tener una dimensión prescriptiva o normativa acerca de la tarea del científico cognitivo, sino de mero esclarecimiento conceptual. A su vez, guiará el desarrollo de este trabajo una tesis de orden metafilosófico: considero que un repaso histórico de los conceptos, en el cual se rastree su origen, sus estipulaciones y sus transformaciones a lo largo del tiempo, y las distintas tradiciones y marcos teóricos que hacen uso de ellos, permite una mejor comprensión del papel de los mismos en las teorías actuales y una evaluación más adecuada de los debates entre posiciones encontradas.

El desarrollo de este trabajo se estructura en 4 capítulos. En el Capítulo I, "El concepto de adaptación", desarrollaré una de las nociones centrales en las tesis de la psicología evolucionista: la noción de adaptación. Procuraré introducir el concepto de adaptación en sus orígenes en la obra de Darwin, esclarecer su relación con la noción de selección natural y revisar las críticas al darwinismo provenientes de teorías evolucionistas que defienden otros

mecanismos evolutivos como la deriva génica y el saltacionismo. Examinaré las aplicaciones tempranas que tuvo el concepto de adaptación en psicología. Finalmente, analizaré el concepto de adaptación empleado por los psicólogos evolucionistas para ver aquellos aspectos en que es deudor de la noción de adaptación de la biología y de las primeras aplicaciones en psicología. Concluiré que el concepto de adaptación empleado por los psicólogos evolucionistas es susceptible de algunas de las críticas o revisiones que sufrió esta noción a lo largo del siglo XX.

Puesto que la psicología evolucionista aplica el concepto de adaptación a la mente entendida como un conjunto de mecanismos específicos de dominio adaptados, i.e. módulos, en el Capítulo II, "El concepto de módulo", introduciré y evaluaré la noción de módulo postulada por los psicólogos evolucionistas a la hora de ofrecer una tesis acerca de la arquitectura mental adaptada de los humanos. Daré cuenta de esta noción tal como fue planteada en sus orígenes por Fodor (1983), con sus notas características y rasgos centrales. Luego, evaluaré hasta qué punto la noción de módulo empleada por los psicólogos evolucionistas es deudora y, a la vez, se distancia de la propuesta por Fodor. En este sentido, opondré la noción de módulo fodoriano a la de módulo "darwiniano" defendida por los científicos evolucionistas. Relevaré las notas centrales de los módulos darwinianos y el argumento general por inferencia a la mejor explicación empleado para conectar estas notas. Una vez aclarada la noción de módulo darwiniano, la cuestionaré problematizando el carácter funcional que subyace a esta noción. Finalmente, expondré otra concepción de módulo que supone modularidad de información, tal como proponen los defensores de la "Hipótesis del Modelo de la Biblioteca" (HMB). Esta concepción de modularidad no plantea *mecanismos* específicos de dominio, sino *cuerpos de información* específicos de dominio. La HMB resultará de suma importancia, en particular en el capítulo IV, para discutir lo que es el centro de este trabajo, i.e., la conexión entre adaptación y modularidad.

Dado que el compromiso con las nociones de adaptación (capítulo I) y modularidad (capítulo II) de los psicólogos evolucionistas desemboca en una tesis acerca de la arquitectura mental como masivamente modular, en el Capítulo III, "La Hipótesis de la Modularidad Masiva", evaluaré esta hipótesis oponiéndola a la arquitectura modular parcial sostenida por Fodor (1983). La propuesta de Fodor postula la existencia de sistemas de entrada/salida modulares y un procesador central encargado de la integración conceptual. Opondré a esta tesis

la HMM, defendida por los psicólogos evolucionistas que plantea que la mente humana está integrada en su totalidad o mayoritariamente por módulos que no se limitan a los módulos sensoriales sino que incluyen sistemas modulares encargados de capacidades cognitivas centrales o conceptuales. Esta oposición permitirá comprender en profundidad el papel que tienen los módulos darwinistas en la arquitectura mental humana según estos teóricos. Así, evaluaré los argumentos esgrimidos a favor de la HMM y los argumentos en contra ofrecidos por Fodor. Finalmente, presentaré un argumento metodológico-epistémico en contra de la HMM retomando algunas de las consideraciones y argumentos expuestos en el capítulo II relacionados con las caracterizaciones funcionales que ofrecen los psicólogos evolucionistas. Este argumento pretende mostrar que la implicación que va de la adaptación de la mente a la HMM no se sostiene, debilitando de este modo los argumentos específicos a favor de la HMM (argumentos que son desprendimientos del argumento general por inferencia a la mejor explicación presentado en el capítulo II). Mi conclusión será que no hay razones de peso a favor de la HMM.

En el Capítulo IV, "Hipótesis de la Modularidad Masiva e Hipótesis del Modelo de la Biblioteca", introduciré los que considero que son los problemas más serios que enfrenta la psicología evolucionista, producto de una serie de ambigüedades en la noción de módulo que la llevan a su compromiso con la HMM. Evaluaré estas ambigüedades en función de la modularidad de información propuesta por los defensores de la HMB (desarrollada en el capítulo II). Mi tesis será que *la HMM tiene la misma riqueza explicativa que la HMB, no contando, por tanto, con razones para preferir una hipótesis por sobre la otra*. Así, intentaré defender que la HMB puede dar cuenta de las mismas capacidades psicológicas que pretende explicar la HMM sin postular una pluralidad de módulos que equipan la mente. Incluso, partiendo de la consideración de que la mente es un órgano biológico que estuvo sujeto a las fuerzas de la evolución y que se encuentra adaptada al entorno, la HMB resulta un candidato igualmente sólido que la HMM, dado que, tal como sostendré en el capítulo III, la noción de adaptación de la mente no conduce a un compromiso con la HMM.

Así, concluiré que no hay razones conceptuales, metodológicas o empíricas que nos inclinen por uno u otro modelo. De manera que la noción de *la mente como adaptada al entorno no implica necesariamente un compromiso con la existencia de mecanismos computacionales específicos de dominio (módulo), sino que la noción de la mente como un*

órgano biológico sometido a las restricciones de la evolución es compatible con solamente sostener la especificidad de dominio de información defendida por la HMB.

Finalmente, en las “Conclusiones”, haré un recorrido, de manera resumida, de los puntos más importantes para sostener esta tesis principal, ofreciendo una perspectiva en conjunto de lo desarrollado en los capítulos anteriores.

Para un mejor seguimiento de las abreviaturas empleadas en la tesis presento a continuación una lista de las mismas:

EEA – Entorno Evolutivo Ancestral

HMB – Hipótesis del Modelo de la Biblioteca

HMM – Hipótesis de la Modularidad Masiva

PA – Programa Adaptacionista

SN – Selección Natural

TdM – Teoría de la Mente

TRCM – Teoría Representacional/Computacional de la Mente

organismos es el resultado de un proceso gradual de selección. Los rasgos de todas estas especies parecen adaptarse al conjunto particular de las condiciones ambientales en las que esas formas de vida se encuentran insertas. Esta peculiaridad le sugirió a Darwin la idea de que se debió haber producido una “selección” de esos rasgos y de los individuos portadores de los mismos. Así, la teoría darwiniana pretende explicar el origen y cambio evolutivo de las especies. El punto de partida de las reflexiones de Darwin (1859) es la enorme diversidad de las especies animales y vegetales que se observa en la naturaleza en relación con las diferencias ambientales. Según Darwin, la exposición a distintas condiciones de vida a lo largo de varias generaciones genera este complejo de variedades. La pregunta central, entonces, es *cuál* es el mecanismo que opera detrás de este fenómeno, i.e., cómo las variaciones incipientes se convierten en especies distintas. La respuesta de Darwin se inspira en la selección artificial practicada por los criadores de ganado. El mecanismo explicativo que introduce Darwin es, así, denominado Selección Natural (SN). Para que la SN tenga lugar tienen que cumplirse dos condiciones fundamentales:

1. Tiene que haber variaciones en los organismos en el estado de naturaleza.
2. Esas variaciones tienen que ser heredables en algún grado.

Darwin dedica el capítulo II del *Origen de las especies* a argumentar a favor de 1. Sus pruebas se remiten a la observación de variedades en el mundo natural. La posición de Darwin es que estas variedades registradas por los naturalistas dentro de una especie determinada no difieren cualitativamente del tipo de variaciones que determinan la pertenencia de un organismo a una especie u otra. Por lo tanto, podemos inclinarnos a pensar que lo que hoy denominamos una especie surgió como una mera variación. En relación a 2, Darwin no cuenta con argumentos persuasivos que expliquen el carácter hereditario de las variaciones. Se trata de un supuesto fundamental de su teoría que no tiene fundamento en el momento de la publicación de la obra y no lo tendrá hasta el surgimiento de la genética clásica.

Aceptando ambas condiciones, el mecanismo de la SN requiere un tercer requisito, que Darwin denomina (metafóricamente) *lucha por la existencia*, de clara inspiración en la obra del economista británico Thomas Malthus (1789):

3. Hay en la naturaleza recursos limitados (especialmente, recursos alimenticios) y esto determina una lucha por estos recursos entre los organismos.

Este tercer requisito consiste en la idea de que nacen más individuos que aquellos que pueden sobrevivir, dada la limitación de recursos disponibles. Esto determina consecuencias en la capacidad de los organismos por dejar descendencia. Aquellos organismos que pueden acceder a los recursos sobrevivirán en mayor proporción y, por lo tanto, exhibirán una *reproducción diferencial* dejando mayor descendencia en comparación con aquellos organismos que no resultaron exitosos en la lucha por el alimento.

La evolución, según Darwin, es un proceso que se da por una “lenta y gradual acumulación de numerosas, suaves, pero beneficiosas variaciones” (1859, p.103). El gradualismo en el proceso evolutivo propuesto por Darwin estaba influenciado por el “uniformismo” de Lyell (1830) y su poca simpatía hacia el “catastrofismo” propuesto por Cuvier (1809)¹. Según Darwin: *natura non facit saltum*; compromiso que le fue criticado tempranamente por Thomas Henry Huxley (1872). Nótese que ninguno de los puntos mencionados centrales de la teoría de la evolución por selección natural implica en sí mismo un compromiso con el gradualismo. Posiblemente, el gradualismo de Darwin esté relacionado con sus fuertes intentos por oponerse y diferenciarse del creacionismo. Si hubiera postulado el surgimiento abrupto de especies, esto podría haberse visto como un punto compatible de su teoría con la noción de la creación *ex nihilo* por parte de un diseñador inteligente (Rhodes 1987).

La selección natural, así, se sigue de las tres condiciones mencionadas: aquellos individuos que exhiben variaciones ventajosas sobre otros tienen mayores chances de acceder a recursos y, por lo tanto, de sobrevivir y reproducirse. Por el contrario, aquellos individuos que presentan variaciones perjudiciales, fracasarán en la lucha por los recursos y, por lo tanto, no sobrevivirán ni dejarán descendencia. Dado que las variaciones son heredables, la descendencia de los organismos exitosos exhibirá estas mismas variaciones beneficiosas portadas por sus progenitores, preservándose el rasgo favorable. Por supuesto, las variaciones

¹ El “uniformismo” en geología refiere a la teoría de que los procesos que ocurren en la superficie de la tierra hoy son los mismos que ocurrieron durante las eras geológicas. Este principio fue expuesto por el geólogo inglés James Hutton (1795) y por Georges Lyell (1830). El “catastrofismo” es la teoría geológica rival con el uniformismo. Sostiene que la tierra ha sido afectada en el pasado por cambios repentinos, cortos y violentos que generaron cambios en el ambiente causantes de extinciones masivas y la reorganización general de los hábitats naturales.

que no resulten beneficiosas ni perjudiciales no serán afectadas por la selección natural. La determinación de qué variaciones son ventajosas y cuáles no, depende del entorno y ambiente en el cual se encuentra el organismo. Así, una variación no es ventajosa en términos absolutos sino en relación a un ambiente que impone una situación peculiar a un organismo, en tanto su posesión le permite al organismo lidiar mejor con las exigencias que le impone su ambiente natural.

El resultado de la selección natural es la adaptación lenta y progresiva de los organismos a sus condiciones y entornos. Así, la SN redonda en organismos más adaptados a su ambiente. La noción de adaptación, entonces, se aplica a rasgos y a individuos. Un rasgo adaptado es aquel que supone una ventaja en la lucha por la existencia y permite una reproducción diferencial del individuo que lo porta. Puede decirse que ese individuo, por ser portador de ese rasgo, está más adaptado al entorno. Las consideraciones anteriores indican que la noción de adaptación tiene un carácter relacional entre un rasgo y el organismo portador de ese rasgo; y entre el organismo y su entorno:

[H]ay una curiosa *adaptación* entre la estructura de la flor y la manera en la que la abeja liba el néctar. (Darwin 1859, p.97)

¿Puede mencionarse un ejemplo más notorio de *adaptación* que aquel del pájaro carpintero para trepar árboles y atrapar insectos en las grietas de la corteza? (Darwin 1859, p.184, mi bastardilla)

De esta manera, la SN supone una supervivencia de los organismos más aptos. Sumado al supuesto de heredabilidad, la SN es un mecanismo de preservación de los rasgos que cumplen un rol adaptativo. La clave explicativa del mecanismo de selección natural, entonces, se reduce a la siguiente proposición: *Aquellos organismos/rasgos mejor adaptados a su entorno tienden a exhibir un mayor éxito reproductivo*. Esta clave explicativa puede generalizarse, siguiendo a Brandon (1980), en el siguiente principio:

Principio de la selección natural - Si *a* está mejor adaptado que *b* a su ambiente mutuo E, entonces *a* tendrá un mayor éxito reproductivo que *b* en E.

Este principio resume el corazón del mecanismo de la SN y, por lo tanto, de la evolución darwiniana. En otras palabras, la adaptación diferencial *explica* la reproducción diferencial. Si la adaptación diferencial es invocada como una explicación de la reproducción diferencial, entonces es crucial comprender qué implica el concepto teórico de *adaptación* diferencial a la hora de evaluar la teoría de la evolución propuesta por Darwin. Pero al intentar desentrañar este concepto y su rol en la teoría es preciso establecer lo que *no* sería un buen candidato como definición de adaptación diferencial: sería incorrecto definir la adaptación de *a* como la tendencia de *a* a sobrevivir y, por lo tanto, a dejar más descendencia. Hacer esto equivaldría a que la explicación esgrimida para dar cuenta del mecanismo de la evolución sería una y la misma cosa que el mecanismo mismo de la evolución. Esto es, estar adaptado equivaldría a dejar más descendencia o, en otras palabras, estar adaptado diferencialmente *sería* reproducirse diferencialmente. Esto sería confundir el mecanismo de la evolución (reproducción diferencial) con la explicación que Darwin ofrece de ese mecanismo (adaptación diferencial), lo cual llevaría a sostener que la teoría de la evolución darwiniana es circular y, por lo tanto, no explicativa en absoluto. Algo que, de hecho, muchos autores creyeron ver en la obra de Darwin y que esgrimieron en su contra (Popper 1974, 1985).

La obra de Darwin, si bien dispersa y poco específica en términos conceptuales, ofrece una posible reconstrucción de la teoría en la cual la adaptatividad se define de manera independiente de la reproducción diferencial si se considera que la adaptación es una propiedad disposicional de los portadores de un rasgo, tal que la presencia de este rasgo le confiere una habilidad relativa para sobrevivir y reproducirse en un ambiente determinado. Esto es, la adaptatividad de *a* equivale al valor esperado del éxito reproductivo de *a*. Por lo tanto, la noción de adaptación darwinista supone: *para cualquier x (sea este un rasgo o un individuo), que éste sea el resultado de un proceso de selección natural (noción dinámica de adaptación) y cumpla una función que se traduce en una disposición a la reproducción diferencial de un organismo en términos de una ventaja o utilidad en un entorno dado frente a otros organismos en la lucha por la existencia (noción estática de adaptación)*. Así, hay una polisemia en el concepto de adaptación en tanto una adaptación es el resultado de la SN, pero también una adaptación es un rasgo útil para un organismo situado en un entorno específico (Burian 1994, West-Eberhard 1994).

Una consecuencia directa de la teoría de la evolución por SN es que los caracteres seleccionados, esto es, aquellos que determinan una reproducción diferencial en sus portadores tienen que estar, según lo descrito, adaptados diferencialmente al entorno, esto es, deben suponer algún tipo de ventaja para ese organismo en su ambiente natural. Por lo tanto, la teoría no brinda una explicación para los rasgos morfológicos que no tengan una cierta utilidad. De hecho, numerosos rasgos observables en organismos vivos no presentan una utilidad definida para ese organismo. La respuesta de Darwin es que esos rasgos deben o bien haber surgido de condiciones ambientales ancestrales para las que otorgaban algún beneficio y luego haber sido transmitidos por las leyes de la herencia, o bien deben haber estado correlacionados con alguna estructura con valor adaptativo y fueron el objeto de una selección indirecta.

I.ii. La evolución de la evolución: cambios en el concepto de adaptación

La explicación evolutiva propuesta por Darwin se basa en los tres principios mencionados en el apartado anterior, a saber: 1. variabilidad, 2. heredabilidad de los caracteres y 3. lucha por la existencia ante la limitación de recursos. La propuesta de Darwin fue objeto de críticas y controversias desde su aparición. Luego de un repaso de las críticas más prominentes al programa darwinista clásico, trataré de elucidar el concepto de adaptación predominante en la ciencia contemporánea (si esto es posible) por ser esta noción fundamental para el programa de la psicología evolucionista de los últimos 20 años.

Las primeras críticas

En 1860, año en que se traduce el *Origen de las especies* al alemán, un paleontólogo, Heinrich Georg Bronn, se convierte en la primera persona en criticar la teoría de Darwin debido a la incapacidad de la misma para dar cuenta de los caracteres neutros (aquellos caracteres que carecen de una función específica aparente). Darwin sostiene en la primera edición del *Origen de las especies*:

[...] cada detalle en la estructura de cada criatura viva (haciendo algunas salvedades respecto a la acción directa de las condiciones físicas) puede ser vista, o bien como

habiendo tenido un uso específico para una forma ancestral, o bien como teniendo en el presente un uso especial para los descendientes de esta forma – ya sea directa o indirectamente a través de las complejas leyes del crecimiento. (p.220)

En 1865, el botánico Karl Nägeli publicó un trabajo en el cual reveló numerosas dificultades a la hora de explicar algunos rasgos morfológicos en el mundo vegetal. Ninguno de esos rasgos parecían ser susceptibles de una explicación adaptacionista, en vistas de que ningún uso aparente, ya sea pasado o presente, podía dar cuenta de ellos.

Estas primeras críticas llevaron a una revisión por parte de Darwin de algunos aspectos de su teoría. Revisión que se plasmaría en ediciones subsiguientes de su obra, en su correspondencia y debates públicos. Si bien su discurso continuará insistiendo en que la fuerza más importante de la evolución es la selección natural, comienza a admitir procesos subsidiarios y secundarios de cambio diferentes a la selección natural, moderando la idea que había plasmado en la primera edición del *Origen de las especies* que mantenía que la selección natural era la condición *sine qua non* de los cambios evolutivos. Para la publicación de la quinta edición en julio de 1869, Darwin incluye su respuesta a estas primeras críticas listando algunas de estas fuerzas evolutivas subsidiarias, por ejemplo, la mezcla entre especies, la acción directa de las condiciones ambientales, y el hábito o uso y desuso (fuerzas completamente rechazadas desde una mirada contemporánea). Sin embargo, no resigna los elementos centrales de su teoría. De hecho, los seguidores de la teoría de la evolución se nutrirán de la teoría tal como Darwin la expone en la primera edición de su obra.

Es importante notar que Darwin no contaba con una explicación de los mecanismos de la herencia. En su tiempo no había conocimientos de genética. Sin embargo, la teoría de la evolución por selección natural sólo necesita presuponer que existe tal heredabilidad y no demanda ofrecer una explicación acabada de cómo funciona. En los albores del siglo XX, cuando tres científicos, Hugo de Vries (1900), Carl Correns (1900) y Erich von Tschermak (1900) descubrieron de manera casi simultánea la obra de Gregor Mendel (1866), surgió la genética clásica. Los primeros genetistas pensaron que el descubrimiento de los principios fundamentales de la genética clásica ponía en jaque a la teoría de la selección natural de Darwin. Fundamentalmente, la genética clásica opera internamente a organismos individuales, mientras que la selección natural involucra la reproducción diferencial entre un gran número de

organismos dentro de una población. Además, la selección natural opera de manera gradual a través de pequeños cambios a lo largo de numerosas generaciones de individuos, mientras que la genética se basa en unidades discretas, los genes, que se correlacionan con características de tal manera que una modificación en un gen (i.e., una mutación: la aparición repentina de rasgos no heredados de los progenitores) acarrea cambios espontáneos a gran escala.

Así, la genética parecía entrar en conflicto con la teoría de la evolución darwinista. Para 1920, la evolución ocupaba un área menor de las investigaciones en el seno de la biología. Esto fue así hasta los últimos años de esa década, cuando un americano Sewall Wright (1899-1988) y los ingleses J.B.S Haldane (1892-1964) y Ronald Fisher (1890-1962) resolvieron las incongruencias entre la genética y la teoría de la evolución dando lugar a la Nueva Síntesis o Neo-darwinismo. Una serie de descubrimientos concernientes a los efectos relativamente menores de las mutaciones, al papel de algunos genes en la formación de más de una característica y a la intervención de varios genes en la formación de un mismo rasgo permitieron concebir la idea de un cambio genético correlacionado con un cambio gradual y progresivo de los rasgos físicos de una especie. El aporte de estos tres autores consistió en la fundación de la genética de poblaciones, un campo novedoso en el que los efectos de la selección, las mutaciones y la deriva génica azarosa se estudiaban mediante fórmulas matemáticas y el análisis de resultados experimentales².

Quizás la figura más importante en la Nueva Síntesis entre genética y la teoría de la evolución fue un genetista ruso, Theodosius Dobzhansky, quien en 1937 publicó su libro *Genética y el Origen de las Especies* en el cual, a través de los descubrimientos hechos en sus estudios con la mosca de la fruta, mostró el rol central de la selección natural en los cambios de la composición genética de las poblaciones naturales. Las poblaciones locales de una misma especie varían de acuerdo al lugar mostrando adaptaciones a las diferencias ambientales. La selección natural es la que preserva las variantes más beneficiosas a las condiciones ecológicas específicas de una población dentro de una misma especie. De esta manera, el resurgimiento de la noción de adaptación por medio del mecanismo de la selección natural, tal como Darwin lo había introducido, vuelve a ser el enfoque dominante en las explicaciones biológicas.

² El concepto de deriva génica fue introducido por Sewall Wright (1932) quién mostró que, en determinadas circunstancias, los alelos (versiones diferentes de un mismo gen) podían volverse "fijos" en una población sin (o incluso a pesar de) selección natural.

El próximo aporte y transformación de la teoría de la evolución vendría del campo de la paleontología. Los paleontólogos observaban la existencia de saltos en los registros fósiles. Darwin y sus seguidores consideraban que estos saltos se debían a la incompletitud de los registros geológicos. La falta de pruebas de formas graduales intermedias no se debía a la inexistencia de estas formas en la historia evolutiva sino a un cuerpo de registros fósiles incompleto. Un paleontólogo americano, George Gaylord Simpson, consideró que el registro fósil podía enseñarnos algo acerca de los patrones evolutivos de las especies. En su libro de 1944, *Tiempo y Modo en la Evolución*, sostuvo que los saltos en el registro eran parte del proceso evolutivo, lo que implica sostener que en determinados casos la evolución no se da de manera gradual mediante pequeñas variaciones.

Según Simpson, la mayoría del registro fósil acuerda con la propuesta de Darwin mostrando un cambio gradual, lento y hasta imperceptible entre formas en el caso de las especies. Sin embargo, los cambios abruptos en grupos mayores a las especies (como género, familia, orden, clase, *phylum* o reino) deberían tomar millones de años. Si las transiciones fueran graduales como sostuvo Darwin, deberíamos contar con registros de las formas transicionales. Al no encontrar estas formas intermedias, Simpson dedujo que la evolución algunas veces actúa de manera más rápida y menos gradual a través de saltos abruptos, denominando a este modo de evolución: evolución *quantum* (en física, un *quantum* es un cambio definido y repentino de un estado a otro sin estados intermedios). Un paleontólogo alemán, Otto Schindewolf (1950), siguió el camino propuesto por Simpson extendiéndolo a toda la teoría evolutiva y propuso un modelo *saltacional* de la evolución: la evolución no opera de manera gradual, sino por cambios abruptos de un diseño a otro completamente novedoso, dando lugar a nuevas especies o incluso a nuevos géneros o familias.

Sin embargo, las ideas de evolución saltacional o de deriva génica no tuvieron en su momento una gran repercusión y para 1950 la teoría de la evolución sostenía que el cambio genético es fundamentalmente el resultado de la selección natural gradual sobre las variaciones presentes en una población. Es decir, la teoría de la evolución mantuvo los principios descritos por Darwin en el *Origen de las especies* con su noción central de adaptación como fuente del origen y cambio de las especies vivas. Las variaciones beneficiosas, es decir, aquellas que brindan una ventaja real para un organismo frente a los desafíos que le plantea su ambiente de desarrollo son las que se preservan en el transcurso de las generaciones. Así,

podemos decir que para 1959, año del centenario de la publicación del *Origen de las especies*, la evolución mantenía su esencia darwiniana, con su centro en la noción de diversidad adaptativa en el mundo natural.

Equilibrio puntuado: una crítica al gradualismo darwinista

En 1972 los paleontólogos Niels Eldredge y Stephen Jay Gould publicaron su trabajo “Equilibrio puntuado: una alternativa al gradualismo filético” retomando el tema de los saltos en el registro fósil. Las interpretaciones rivales de estos saltos son, o bien considerarlos como un signo de la incompletitud del registro, o bien como un signo de especiación repentina y no gradual. Las tesis de estos autores se resume en los siguientes puntos:

1. La teoría de la evolución estuvo dominada por el gradualismo propuesto por Darwin, el cual sostiene que las especies surgen de la transformación lenta y constante de las poblaciones. Bajo esta influencia el registro fósil debería exhibir un cambio mínimo entre una forma y otra inmediatamente posterior.
2. La teoría alopátrida de la especiación sugiere que surgen nuevas especies de manera rápida en poblaciones pequeñas aisladas geográficamente. Por lo tanto, muchas especies no surgen a partir de sus ancestros mediante cambios graduales y pequeños, sino de manera abrupta. Esto equivale a sostener que muchos de los saltos que exhibe el registro fósil son un registro de cómo ocurrió efectivamente la evolución³.
3. La evolución se describe más adecuadamente como la historia de una serie de equilibrios puntuados, en vez del enfoque del gradualismo darwiniano. Habría largos períodos de estabilidad en las especies interrumpidos por procesos repentinos de especiación. Esto daría cuenta de la estabilidad observada que exhiben las especies a lo largo de millones de años. En otras palabras, Darwin sólo se concentró en el cambio de las especies y el origen de nuevas formas negligiendo la impresionante estabilidad que exhiben las formas vivas.

³ La especiación alopátrida o geográfica refiere al surgimiento de nuevas especies como resultado del aislamiento geográfico de una población. Una población inicial cuyos miembros pueden aparearse entre ellos sin restricciones, resulta separada en dos o más grupos por alguna barrera geográfica (e.g. una cadena montañosa) que impide el apareamiento entre individuos de esos dos grupos (esto es, el flujo genético entre ambos grupos). Las diferencias del entorno entre los lugares en que residen los grupos generará distintas presiones ambientales que desembocarán en la aparición de rasgos adaptativos correspondientes de tal manera que los dos grupos divergirán hasta que sus miembros no sean capaces de aparearse entre sí, conformando dos especies diferentes.

La idea de estos autores es que el mundo y las especies permanecen normalmente estables hasta que cambios ambientales severos (como glaciaciones) irrumpen en la escena afectando radicalmente las condiciones del entorno. Cuando los cambios ambientales alcanzan un nivel tal que los ecosistemas no pueden sobrevivir con sus características del momento, la extinción comienza a afectar a muchas especies limpiando el terreno para que rápidamente aparezcan nuevas especies que puedan afrontar los nuevos retos. Según el registro fósil, la mayoría del cambio evolutivo se observa en períodos de cambios ambientales físicos marcados y abundantes extinciones.

Otros mecanismos evolutivos: la crítica al adaptacionismo

En un ya clásico artículo de 1979 Stephen Jay Gould y Richard Lewontin esbozaron críticas al modelo evolutivo que denominan Programa Adaptacionista (PA). Las críticas son de naturaleza variada y pueden enumerarse en los siguientes puntos. El PA:

- (1) No analiza los organismos como un todo integrado, y como consecuencia no tiene en cuenta las restricciones no adaptativas en la configuración de los organismos (esto es, las restricciones internas dadas por la herencia filética y/o los senderos específicos de desarrollo).
- (2) Vincula la utilidad actual con la explicación del origen de cada rasgo.
- (3) Desprecia las alternativas a la selección natural.
- (4) Deposita una confianza exagerada en la plausibilidad como criterio de aceptación de historias adaptativas.
- (5) No toma en cuenta la producción de estructuras por correlaciones de desarrollo con rasgos preservados por la acción de la selección natural (como los *spandrels*).

Estas críticas incluyen objeciones de diversa índole: conceptuales, metodológicas y empíricas. En relación con el punto (1), los autores consideran que la teoría clásica de la evolución descompone a los individuos en rasgos que son explicados como estructuras óptimamente diseñadas por selección natural para cumplir una función específica. Sin embargo, los organismos son entidades integradas, no una sumatoria de partes descomponibles, discretas e independientes. La evolución clásica debe dar cuenta de cómo los rasgos se integran

en un individuo surgiendo la dificultad obvia de que un organismo no puede optimizar cada parte sin imponer costos al resto de las partes. La manera tradicional en que Darwin solucionaba este problema era considerar que un organismo es el mejor compromiso entre demandas en competencia (lo que tradicionalmente se denomina *trade off*).

El carácter subóptimo de un rasgo se explica, así, por su contribución al mejor diseño posible para el organismo como un todo. De este modo, el carácter subóptimo de ciertos rasgos es el resultado directo de la selección natural. Esto es, no es que la selección natural seleccione rasgos subóptimos sino que todos los rasgos seleccionados son los mejores rasgos posibles para el todo. En otras palabras, todos los rasgos son adaptativos, están allí “por una razón”. Los autores inmediatamente replican que es posible que ciertos rasgos subóptimos estén allí, no porque fueron seleccionados, esto es, no como adaptaciones a presiones del entorno, sino por otros mecanismos evolutivos, como por ejemplo, la deriva génica. La conclusión es que el darwinismo peca de un adaptacionismo dogmático.

Todos decimos que no todo es adaptativo, sin embargo, frente a un organismo, tendemos a descomponerlo en partes y a contar historias adaptativas como si el costo-beneficio entre partes bien diseñadas compitiendo entre sí fuera la única restricción para la perfección de cada rasgo. Es un viejo hábito. (Gould & Lewontin 1978, p.586)

Una novedad aportada por los autores es el concepto de *spandrel*⁴ que se refiere a aquellos sub-productos que surgen como resultado del proceso evolutivo por selección natural (punto 5). No se trata de adaptaciones, en tanto no fueron seleccionados para cumplir una función específica que permita enfrentarse a algún desafío ambiental, sino que son rasgos estructurales residuales del proceso de selección propiamente dicho. Los rasgos presentes en un organismo pueden ser, en este sentido, *spandrels*, estructuras concomitantes sin valor adaptativo, resultado de las restricciones morfológicas de los organismos. Decidir si un rasgo es una adaptación o un *spandrel* con los criterios disponibles es una tarea estéril. Fundamentalmente, porque todo rasgo es susceptible de una explicación adaptativa y hay una tendencia adaptacionista en la literatura científica.

Los autores muestran una preocupación, a mi criterio acertada, frente al rol de las narrativas adaptativas (punto 4). El problema con estas narrativas es la imposibilidad de contrastarlas o refutarlas dado que la evidencia quedó sepultada en el misterioso pasado evolutivo de una especie. Nuestra mente es sumamente fértil a la hora de proponer historias que expliquen frente a qué reto del entorno surgió un rasgo que fuera exitoso para lidiar con ese problema. Así, si una narrativa se descarta, siempre hay alguna historia alternativa que podamos imaginar que nos brinde una explicación adaptativa de un rasgo. Nunca se sospecha que otro tipo de explicación, no adaptativa, sería la correcta. El único criterio que una historia adaptativa debe cumplir para sobrevivir es el de ser consistente y plausible. Pero siempre se puede diseñar una historia adaptativa consistente y plausible, por lo tanto, el criterio es demasiado permisivo, dado que no permite distinguir aquellos casos en los que un rasgo es el resultado de la selección natural (esto es, adaptativo) frente a aquellos casos en los que un rasgo no fue moldeado selectivamente y no conforma una adaptación. Nuevamente, el mundo es el mejor de los mundos posibles, para jugar con la expresión leibniziana, en el sentido de que todo es adaptativo, todo está allí por alguna razón⁵.

Frente a esta mirada limitada darwinista que brinda historias adaptativas para todo rasgo a través de un panselccionismo acérrimo, los autores proponen una mirada más pluralista de los cambios evolutivos que recurra a otros mecanismos para dar cuenta de la evolución (punto 3). Fundamentalmente, un mecanismo alternativo a la selección natural que coloca un mayor peso en el azar de los procesos evolutivos es, como se mencionó antes, la *deriva génica*. Este mecanismo supone cambios genéticos azarosos que darían como resultado cambios en los organismos (ver nota 2). Las poblaciones son finitas en el número de organismos que las conforman y las poblaciones aisladas que dan origen a nuevas especies suelen ser de un número pequeño de individuos. Una consecuencia de la restricción en tamaño es el cambio de

⁴ *Spandrel* es un término empleado en arquitectura que denota los triángulos formados por la intersección de dos arcos redondeados, estos no son una parte del diseño sino que son el resultado de la superposición de formas en un edificio.

⁵ Vale la pena mencionar que Gould y Lewontin no consideran a Darwin dentro del PA que critican, aunque sí a muchos de los evolucionistas seguidores de Darwin. Los autores re-examinan el trabajo de Darwin señalando un pasaje de la Sexta edición del *Origen de las especies* en el que Darwin sostiene que muchas de sus tesis y conclusiones fueron malinterpretadas al atribuirle que consideraba a la selección natural como el único mecanismo de cambio en las especies. En ese pasaje recalca que considera que la selección natural es el principal pero no el único medio de modificación. Este pasaje se ve reforzado por una carta de 1880 de Darwin a la revista *Nature* en la que insiste en que la evolución no depende únicamente de la selección natural. Estos pasajes

la frecuencia de alelos por deriva génica. Esto dará lugar a especies nuevas sin influencia de la selección natural. Incluso, se pueden fijar alelos en una población *a pesar de* la selección natural. Aún si un alelo es favorecido por la selección natural, una proporción de la población, en función del producto del tamaño de la población N y la intensidad de la selección s , se volverá por deriva génica homocigota para el alelo menos apto⁶.

Si N es muy grande, esta fijación de alelos desfavorables es un fenómeno raro. Pero si los coeficientes de selección s están en el orden del inverso del tamaño de la población N ($1/N$), es decir, $Ns = 1$, o si son menores, la fijación de los alelos perjudiciales es común. Si hay una gran cantidad de genes involucrados en la expresión de un rasgo como forma o metabolismo, entonces la intensidad de selección en cada *locus* (posición fija en un cromosoma, usualmente es el lugar que designa la localización de un gen) será pequeña y el producto de N y s por *locus* será pequeño. Como resultado, muchos de los *loci* serán fijados para alelos no adaptativos. Por otro lado, las mutaciones nuevas tienen una chance sumamente baja de incorporarse a una población, aún si fueran favorables desde el punto de vista de la SN. La deriva génica causa la pérdida inmediata de la mayoría de las mutaciones nuevas. Con una intensidad de selección s , una mutación nueva favorable sólo tiene una probabilidad de $2s$ de ser incorporada.

El punto (2), por su parte, es criticado en detalle en otro trabajo de Gould en colaboración con Vrba en el cual se pretende exponer los errores conceptuales que surgen de considerar que todo rasgo que ha sido seleccionado lo ha sido en virtud de la función que este rasgo cumplía en su origen evolutivo. Expondré esta crítica a continuación.

Adaptaciones vs exaptaciones

En 1982 Stephen Jay Gould y Elisabeth Vrba publicaron un artículo en el cual presentaron “un ítem perdido en la taxonomía de la morfología evolutiva” (Gould & Vrba 1982, p.2). La necesidad de postular un nuevo concepto surge de la polisemia, mencionada anteriormente, del

avalarián el pluralismo mantenido por Darwin, frente al panselccionismo de Wallace (1870) y otros evolucionistas y darwinistas.

⁶ Se dice que un organismo es homocigota en relación a un gen específico cuando posee dos copias o variantes idénticas de ese gen para un rasgo determinado en los dos cromosomas homólogos. Suele notarse como AA o aa, indicando las letras mayúsculas alelos que codifican atributos dominantes (alelos que se manifiestan en un fenotipo tanto si se encuentra en dosis doble como en dosis simple) y las letras minúsculas alelos que codifican atributos recesivos (aquellos que sólo se manifiestan en el fenotipo –expresión del genotipo en un ambiente determinado, que incluye rasgos físicos y conductuales de un individuo- cuando se presentan en dosis doble).

concepto de adaptación, que abarca tanto a todo rasgo que es el resultado de la acción de la selección natural para cumplir una función específica como a todo rasgo que cumple una función o utilidad determinada para la supervivencia independientemente de su función original. El concepto de *exaptación* refiere a aquellos rasgos evolucionados para cumplir una función determinada o ninguna función en absoluto y luego cooptados para su función presente. Se trata de rasgos aptos, en el sentido de útiles, para cumplir un propósito determinado pero que no fueron diseñados (en el sentido de naturalmente seleccionados) para cumplir ese rol.

Para distinguir estos caracteres de aquellos que cumplen ambos criterios (ser seleccionados más cumplir una utilidad que es la misma en la actualidad que la que cumplía el rasgo en su origen evolutivo y por la que fue seleccionado) se propone este nuevo concepto de *exaptación*, reservando la noción de adaptación para aquellos que cumplen con ambos criterios. Las *exaptaciones* serían, entonces, caracteres que fueron seleccionados por cumplir una función pero que no cumplen en el presente ese mismo propósito. El ejemplo mencionado en el artículo es el de las plumas en las alas de los pájaros. Se sabe que las primeras aves jurásicas, *Archaeopteryx*, no podían realizar más que breves secuencias de vuelo, sin embargo, sus alas estaban densamente cubiertas por plumas. Esto indicaría que la evolución de las plumas se debió a otros propósitos y no al vuelo. Una hipótesis es que la utilidad de estas plumas era evitar la pérdida de energía corporal. Sin embargo, las plumas fueron “*exaptadas*” para el vuelo en las especies de aves descendientes de estas formas ancestrales.

El debate adaptacionista hoy

Luego del influyente artículo de Gould y Lewontin, biólogos, psicólogos y filósofos se involucraron en debates acerca de la fuerza de las explicaciones adaptativas y el rol de otro tipo de mecanismos a la hora de dar cuenta de los rasgos de una especie. Como sostiene Elliott Sober (1987, 1993), el debate acerca del adaptacionismo no es una disputa acerca de cuántos rasgos son adaptativos sino acerca de la fuerza relativa de la selección natural y otros mecanismos evolutivos, como la deriva génica, para determinar la trayectoria en el cambio de organismos frente a los diseños posibles.

Desde una perspectiva evolutiva anti-adaptacionista el centro de la atención está puesto en qué tipos de leyes del desarrollo y de la genética explican las variantes disponibles para la selección natural. Otro punto central de los anti-adaptacionistas es evaluar el efecto acumulativo de la historia de un rasgo. Por ejemplo, una característica como el miembro superior de los pingüinos atravesó distintos episodios selectivos a través del tiempo: fue sucesivamente una membrana natatoria, una pata, un ala y un aleta. Aún si cada uno de estos episodios configuran un diseño óptimo y adaptativo para cada etapa, el proceso total puede no ser óptimo o adaptativo: factores del órgano cuyos efectos eran neutros o negligibles en uno de los episodios, pueden volverse significativos en el proceso global cuando el proceso selectivo se reitera muchas veces.

Los adaptacionistas no parecen conmoverse frente a estos desafíos, y no se impresionan por el hecho de que una fase adaptativa sea el reflejo de las restricciones impuestas por las variables disponibles azarosas y la acumulación de la herencia histórica con la que un organismo enfrenta las condiciones ambientales de esa fase. Desde su perspectiva, es posible construir explicaciones adaptativas que reflejen las distintas fases tomando en cuenta estas restricciones. Así, las explicaciones adaptativas se vuelven narrativas. Dar una explicación de un rasgo es hipotetizar acerca de la historia adaptativa de ese rasgo. Construir este tipo de explicaciones comprende dos componentes (Griffiths 1996):

Pensamiento adaptativo. Contemplar la estructura de un organismo y su comportamiento a la luz de los problemas ambientales que enfrentó ese organismo. El valor de esta fase es heurístico. Permite identificar y remarcar aquellos rasgos de la estructura relevantes evolutivamente. Incluso, puede llevar al descubrimiento de rasgos o características de la estructura previamente desconocidos. En otras palabras, se parte de suponer los problemas adaptativos que enfrentó un organismo para inferir las posibles soluciones que el mismo haya adoptado.

Ingeniería reversa. Inferir las causas históricas de una forma biológica postulando que fuerzas adaptativas deben haber producido la forma existente a través de su utilidad adaptativa en el ambiente actual o un supuesto ambiente ancestral. Se denomina ingeniería

“reversa” porque se parte de la solución adoptada para inferir los problemas adaptativos que dieron origen a esa respuesta del organismo.

Es evidente que estas explicaciones suponen un compromiso con la teoría de la evolución darwinista de corte adaptacionista clásico dado que se centran en la relación entre una forma biológica y las fuerzas adaptativas que moldearon a esa forma. El esquema es el de una inferencia abductiva:

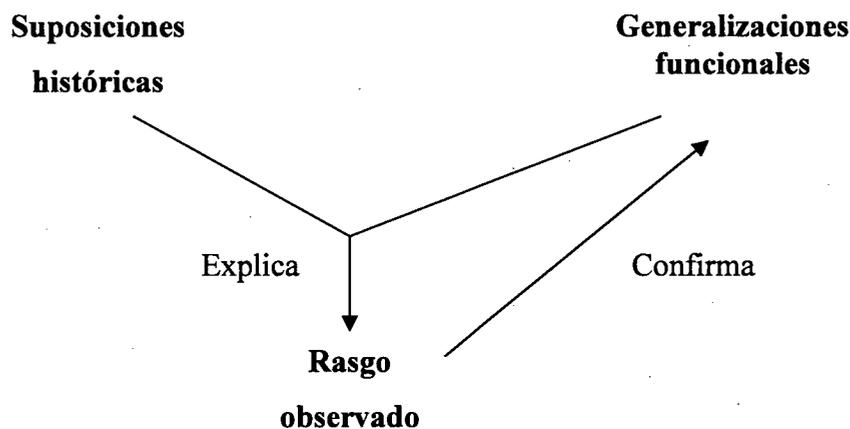


Fig. 1

(Extraído de Griffiths 1996)

En este modelo, los adaptacionistas tratan de dar cuenta del carácter histórico de la evolución concibiendo las explicaciones adaptativas simultáneamente como argumentos abductivos para establecer la verdad de ciertas suposiciones históricas. La explicación adaptativa explicaría el rasgo observado si ciertas condiciones históricas determinadas son verdaderas. Por lo tanto, por inferencia a la mejor explicación, tenemos razones para suponer esas condiciones históricas determinadas.

Esta manera de evadir el problema de la historicidad de los procesos adaptativos no es, sin embargo, una opción viable si la contemplamos a la luz de las críticas de los anti-adaptacionistas mencionadas más arriba, a saber, que las explicaciones no adaptativas (aquellas que postulan la relevancia de mecanismos azarosos como la deriva génica en la evolución y en la configuración de los constreñimientos estocásticos sobre los que opera la selección natural)

tienen un peso mayor al tradicionalmente reconocido. Por lo tanto, un modelo adecuado a la hora de explicar un rasgo determinado postulará varias alternativas posibles diferentes que configuren explicaciones posibles de dicho rasgo: varias explicaciones adaptativas y, al mismo tiempo, varias explicaciones no adaptativas. Aún en el caso de que prefiramos las explicaciones adaptativas por rasgos epistémicos como consistencia, plausibilidad y coherencia con otras teorías científicas, siendo estas explicaciones adaptativas alternativas numerosas, no se puede recurrir a un argumento a la mejor explicación para preferir alguna de estas historias por sobre el resto. En otras palabras, hay más de una explicación adaptativa que acomoda los datos.

Para ilustrar este punto se puede esbozar el siguiente ejemplo. Se postulan escenarios históricos sumamente detallados en los cuales el incremento en el tamaño del cerebro de los homínidos se debió a restricciones impuestas por el desarrollo de mecanismos reguladores de la temperatura en el cerebro que, a su vez, fueron causados por adaptaciones fisiológicas debidas al bipedismo (Falk 1990). La adecuación de esta hipótesis al fenómeno observado no es suficiente para probar los supuestos de las condiciones históricas, porque a partir del mismo fenómeno se podría apelar a argumentos abductivos con una forma idéntica para probar escenarios en conflicto con el mencionado. Por ejemplo, la abducción podría emplearse para apoyar una hipótesis de un escenario social “maquiavélico” complejo en el cual el incremento en el tamaño del cerebro fue causado por la necesidad de manipular relaciones sociales cada vez más complejas. Este problema es una versión del conocido problema en filosofía de la ciencia de la subdeterminación de la teoría por los datos.

Así, llegamos a una noción de adaptación diferente a la que postula el modelo abductivo clásico. Lo que Griffiths (1996) denomina el “giro histórico” en el estudio de las adaptaciones: el adaptacionismo clásico supone que hay generalizaciones que pueden explicar la existencia de ciertas formas biológicas. Estas generalizaciones clasifican los rasgos alternativos según su aptitud diferencial. El rasgo actual se explica estableciendo el valor óptimo del mismo frente a las alternativas. El giro histórico implica asumir que “las generalizaciones alternativas de este tipo no pueden explicar formas excepto que se las considere en conjunción con un conjunto rico de condiciones iniciales” (p.515). Los procesos de selección natural son históricos porque la aptitud relativa de un rasgo depende de las condiciones históricas en que dichos procesos

tienen lugar y del rango total de los caracteres alternativos existentes en ese momento y de procesos estocásticos que guían la evolución.

Para abordar este problema, las explicaciones adaptativas recurren a poderosos métodos para la generación y el testeo de hipótesis adaptativas, métodos que son el complemento de los esquemas adaptativos tradicionales. Las técnicas actuales empleadas en biología recurren a modelos computacionales, técnicas filogenéticas, estudios genéticos y herramientas matemáticas como la teoría de juegos. La adaptación hoy, en el campo de la biología, ya no es el rasgo más beneficioso en términos de la utilidad o función que ese rasgo cumple para la solución de un desafío ambiental y que es el resultado de un proceso de selección natural; sino un rasgo óptimo de entre un rango finito de opciones disponibles generadas azarosamente y por restricciones históricas, físicas y hereditarias, y que es el resultado de una serie de procesos y fases de selección sobre un conjunto rico de condiciones iniciales.

Sin embargo, en muchas disciplinas, los adaptacionistas suelen olvidar estas técnicas y la complejidad de la noción de adaptación biológica actual y recurren al criticado modelo abductivo clásico de la figura 1. La psicología evolucionista parece ser uno de esos campos. Precisamente este es uno de los puntos centrales que exploraré a continuación y en los capítulos subsiguientes, en particular en el capítulo III.

I.iii. El concepto de adaptación en la psicología evolucionista

Desde la postulación de la evolución por selección natural, con su clave en la noción de adaptación, la teoría darwinista no sólo se empleó para dar cuenta de los rasgos biológicos de los organismos vivos sino también de rasgos conductuales, cognitivos, sociales y emocionales. El mismo Darwin aplicó el mecanismo de la selección natural para la explicación de rasgos sociales y morales en la especie humana en su obra de 1871 *El Origen del Hombre*. Por su parte, Herbert Spencer (1864) y Alfred Russell Wallace (1864) (co-creador de la teoría de la evolución) sostuvieron que la selección natural sólo podía aplicarse a formas animales y vegetales “inferiores” y no a los atributos cognitivos superiores del ser humano, como los rasgos morales, fundamentalmente porque el cerebro humano se había desarrollado (por selección natural) a tal punto que los humanos se independizaron de las restricciones de la

selección natural, quedando la evolución del hombre sujeta a la cultura mediante la transmisión del conocimiento por aprendizaje y no por herencia.

Según Darwin, la psicología y la conducta humana están igualmente sujetas a las leyes determinísticas de la evolución: “[El hombre] tiene grandes poderes para adaptar sus hábitos a las nuevas condiciones de vida” (1871, p.114). Esta habilidad está sujeta a la selección natural y a las restricciones de la herencia. Este aporte de Darwin tuvo especial influencia en el desarrollo de la psicología americana a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, especialmente en el desarrollo de la psicología funcionalista y el conductismo (Greenwood 2008). Darwin asumía una continuidad entre la psicología y el comportamiento humano y el de otras especies animales. Las diferencias entre el hombre y otros animales son sólo de grado, siendo la psicología humana una elaboración más compleja de las propiedades y capacidades psicológicas encontradas en otras especies. Los funcionalistas y conductistas americanos hicieron eco de este principio, generalizando los principios explicativos obtenidos en estudios y experimentos con animales a la mente humana, desarrollando, fundamentalmente, estudios en psicología del desarrollo.

Darwin contribuyó a estos estudios con la publicación de *La expresión de las emociones en el hombre y los animales* (1872) y “Un esquema biográfico de un niño” (1877). Estos trabajos influenciaron la posición de Thomas Huxley en el encuentro de la Asociación Británica en Belfast en 1874, quien sostuvo que animales y humanos son “autómatas conscientes”. Los psicólogos morales americanos abrazaron la idea de que la conciencia humana podía estudiarse mediante métodos experimentales y controles de laboratorio rigurosos, sentando las bases de un estudio naturalista de la mente humana.

William James, un pionero en esta nueva corriente psicológica, llevaría esta nueva forma de estudio de las capacidades mentales a su máxima expresión en *Los principios de psicología* (1890) y en sus estudios sobre emociones (1884).

A primera vista esta posición nos sorprende por el número de ajustes especiales ya configurados que supone que poseen los animales para anticipar los elementos del mundo exterior que deben enfrentar. ¿La dependencia mutua *puede* ser tan intrincada e ir tan lejos? ¿Cada cosa nace adaptada para otras cosas particulares, y a ellas exclusivamente, como las cerraduras están adaptadas a sus llaves? Sin duda

debe creerse esto. Cada esquina y hueco de la creación, hasta nuestra misma piel y entrañas, tiene sus habitantes vivos, con órganos ajustados al lugar, para devorar y digerir la comida que alberga y enfrentar los peligros que entraña, de tal manera que la más pequeña adaptación exhibida en la estructura no conoce límite. Incluso no hay barreras en la mínima adaptación de la *conducta* que los habitantes muestran. (James 1890, p.384)

Sin embargo, pocos psicólogos a fines del siglo XIX y principios del XX aceptaron de buen grado que las capacidades cognitivas, sociales y emocionales humanas son el resultado de la evolución por selección natural a partir del valor adaptativo de estos rasgos psicológicos y su aptitud para la supervivencia de la especie. Estas posiciones eran consideradas mecanicistas y deterministas frente a la plasticidad de la mente humana. El triunfo de la evolución darwiniana y del concepto de adaptación en la psicología debería esperar hasta la segunda mitad del siglo XX con el desarrollo de la “sociobiología” (Dawkins 1978; Wilson 1975, 1978) y, fundamentalmente, la Psicología Evolucionista (Barkow, Tooby & Cosmides 1992; Pinker 1997; Buss 1999; Ghiselin 1973; Symonds 1979).

La propuesta de los psicólogos evolucionistas tiene por objetivo descubrir las adaptaciones psicológicas y explicar sus funciones. Tal como se vió en la introducción, estos teóricos sostienen que la mente está adaptada al entorno en el cual los seres humanos evolucionaron, i.e., el EEA que es en el que vivieron nuestros antepasados cazadores-recolectores en el Pleistoceno. Este conjunto de adaptaciones psicológicas constituye una “naturaleza humana universal” (Buller 2006, p. 83). La noción de adaptación que subyace a los desarrollos de la psicología evolucionista recurre al concepto de adaptación biológica darwiniana con sus dos notas características: (i) un rasgo constituye una adaptación si es el resultado de un proceso por selección natural y (ii) si proporcionó una ventaja para los portadores de dichos rasgos en términos de una aptitud diferencial que se expresa en una mayor supervivencia y, consecuentemente, un mayor éxito reproductivo (Tooby & Cosmides 1995, Pinker 1997, Buss 1999).

Por ejemplo, un rasgo de adaptación biológica lo constituiría la homeotermia o regulación de la temperatura corporal en los mamíferos, rasgo que les permite vivir en climas fríos y mantenerse activos a pesar de las bajas temperaturas debido a la capacidad de

autorregular la temperatura interna del cuerpo. Mecanismos como la sudoración, la vasoconstricción y el control capilar permiten conservar o perder el calor del cuerpo de acuerdo a las condiciones del medio externo. Por su parte, un rasgo psicológico adaptativo lo constituiría la “hipótesis del cazador” que sostiene que el comportamiento gregario que muestran las comunidades humanas se debe a que, en las condiciones imperantes en el EEA, salir a cazar solitariamente suponía el riesgo de volver con las manos vacías. Al mismo tiempo, la carne de un animal se echaría a perder si fuera consumida sólo por una familia. Por lo tanto, cazar en grupos fue seleccionado por las ventajas en términos de la aptitud diferencial que tal comportamiento supuso. De manera que, según los psicólogos evolucionistas, el comportamiento gregario humano se generaría por un mecanismo adaptativo presente en la mente de los miembros de la especie. Así, la noción de adaptación abrazada por los psicólogos evolucionistas comporta que *un rasgo R es una adaptación para realizar la tarea T en una población si y sólo si los miembros de una población tienen R porque, ancestralmente, hubo una selección de R y R otorgó una ventaja en la aptitud de los organismos de dicha población porque permitió realizar la tarea T* (Sober 2000, p. 85).

Los psicólogos evolucionistas irán más allá de la idea de que la mente humana es una adaptación diseñada para procesar información de maneras que implicaron un comportamiento adaptativo en el EEA. Estos teóricos consideran que la mente no consiste en un único mecanismo adaptado, sino en un conjunto de numerosos mecanismos especializados para enfrentar problemas adaptativos específicos, esto es, *módulos*. Esta tesis es defendida apelando a la misma noción clásica de adaptación anteriormente mencionada, ya que, según los psicólogos evolucionistas, postular mecanismos especializados para la resolución de problemas diferentes resulta más adaptativo desde el punto de vista del procesamiento informativo que postular un único mecanismo que debe lidiar con todos los problemas que planteó el EEA (Cosmides & Tooby 1994).

En este punto, la noción de adaptación empleada es susceptible de las mismas críticas que se han revisado para el concepto de adaptación biológica en las secciones precedentes de este capítulo. Una crítica frecuente a la psicología evolucionista consiste en acusar a este marco teórico de un adaptacionismo extremo en la línea de las críticas realizadas por Gould y Lewontin. En términos generales, el enfoque de que la fuerza principal (o única) en la evolución es la selección natural conduce a que se considere que todo rasgo es una adaptación

X

olvidando el papel de otros mecanismos como la deriva génica, relegando la presencia de subproductos evolutivos como los *spandrels* y negando la presencia de exaptaciones en el curso del proceso evolutivo. La psicología evolucionista parece olvidar que muchos rasgos psicológicos pueden haber evolucionado por otros medios que no sean la selección natural. De hecho, muchos rasgos que hoy nos resultan altamente beneficiosos pueden no ser una adaptación sino una exaptación. De este modo, si la mente humana es el resultado de la evolución por selección natural (esto es, la mente es una adaptación), las creencias religiosas, jugar al ajedrez, andar en bicicleta, disfrutar de una canción de David Bowie son todos rasgos psicológicos que deberían ser adaptaciones.

Una respuesta que suelen dar los psicólogos evolucionistas a la acusación de adaptacionismo ingenuo es que ellos no están sosteniendo que los rasgos mencionados son adaptaciones. Claramente, aceptarían que se trata de *spandrels* o exaptaciones. Estos ejemplos son ejemplos de comportamiento específico, creencias, estados mentales y preferencias de individuos. Tales fenómenos son el *output* de ciertos mecanismos generados en respuesta a ciertos *inputs* ambientales. Los psicólogos evolucionistas sostienen que son los mecanismos o módulos los que constituyen adaptaciones, no los *outputs* generados por estos mecanismos. Estos teóricos conocen los derroteros de la teoría de la evolución contemporánea y se defienden de estas críticas admitiendo la existencia de otras fuerzas en la evolución. En este sentido, Steven Pinker sostiene que “las facultades mentales más importantes muestran el trabajo de la selección. Esto no significa que todo aspecto de la mente es adaptativo. Desde rasgos de nivel inferior como el movimiento lento y silencioso de las neuronas, hasta actividades como el arte, música, religión y los sueños debemos esperar encontrar actividades en la mente que no son adaptaciones en el sentido biológico” (1997, p.174).

Sin embargo, a pesar de encontrar citas de este tipo en las obras de los psicólogos evolucionistas, y lograr salir aireados de las críticas que les endilgan un adaptacionismo ingenuo, sus estudios específicos de capacidades mentales parecen encuadrarse en el PA. Desde el miedo ante ciertos estímulos, hasta las preferencias por ciertos rasgos físicos en el sexo opuesto son explicados apelando a la noción clásica de adaptación (Barkow, Cosmides & Tooby 1992, Pinker 1997, Cosmides & Tooby 1997, Buss 1999). Por ejemplo, se considera que el miedo a las serpientes y la correspondiente reacción de huida a las mismas se debe a que en el EEA algunos miembros venenosos de esta especie eran una fuente de peligro para

X

nuestros ancestros evolutivos. De esta manera, el temor que los humanos tienen por estos animales en el entorno presente se explica postulando un mecanismo adaptativo que de manera automática induce reacción de miedo y huida ante la presencia de serpientes (Pinker 1997).

Aún reconociendo la existencia de otras fuerzas, ninguno de estos teóricos puede brindar criterios que permitan determinar si un mecanismo mental determinado es una adaptación, un *spandrel* o una exaptación. Esos criterios de clasificación simplemente no están disponibles, debido a que, como bien señalan Gould y Lewontin (1979), la imaginación puede construir explicaciones adaptativas de cualquier rasgo y desconocemos el entorno ancestral en el cual estos surgieron para tener algún tipo de evidencia a favor o en contra de estas narrativas. Como sugiere Gould “aserciones acerca del EEA usualmente no pueden ser testeadas en principio sino sólo ser objeto de nuestras especulaciones” (1997, p.51). Siguiendo esta línea, en el capítulo III discutiré la noción de rasgos psicológicos como adaptaciones, esto es, rasgos que fueron seleccionados por brindar ventajas a sus portadores, y mostraré que hay problemas de orden metodológico a la hora de ofrecer pruebas empíricas a favor de esta tesis. La acusación de adaptacionismo ingenuo, entonces, sigue en pie.

Capítulo II. El concepto de módulo

“Whoever would not remain in complete ignorance of the resources which cause him to act; whoever would seize, at a single philosophical glance, the nature of man and animals, and their relations to external objects; whoever would establish, on the intellectual and moral functions, a solid doctrine of mental diseases, of the general and governing influence of the brain in the states of health and disease, should know, that it is indispensable, that the study of the organization of the brain should march side by side with that of its functions.”

Franz Joseph Gall (1758-1828), *On the Organ of the Moral Qualities and Intellectual Faculties, and the Plurality of the Cerebral Organs* (1835), pp. 45-6.

En el capítulo anterior, analicé la noción de adaptación y en qué sentido esta noción utilizada por los psicólogos evolucionistas sufre de los mismos inconvenientes que se le han atribuido al PA en biología. Dado que los psicólogos evolucionistas aplican la noción de adaptación a los módulos, en este capítulo me ocuparé de analizar esta última noción con el fin de mostrar las dificultades que plantea.

El concepto de modularidad ha sido empleado por filósofos y psicólogos desde el origen de las ciencias cognitivas. David Marr subrayó la importancia de este concepto considerando que se debería “establecer como un principio: el principio del diseño modular” (1982, p.102). Según Marr: “cualquier computación significativa debería dividirse en una colección de pequeños subprocesos especializados, prácticamente independientes” (1982, p.325). Sin embargo, Marr no extendió sus consideraciones acerca de la modularidad y no ofreció una elaboración más detallada del concepto. Sin duda, la caracterización y la introducción precisa de la noción de modularidad se debe al filósofo Jerry Fodor en su libro *La modularidad de la mente*, publicado en 1983. Desde el momento del surgimiento de esta noción, las ciencias de la mente cambiaron sustancialmente dando lugar a la aparición de nuevos paradigmas de investigación y experimentación como la psicología evolucionista. Mientras Fodor introduce

este concepto para dar cuenta de los sistemas sensoriales, motores y el lenguaje, los psicólogos evolucionistas extenderán el uso de este concepto para abarcar a todas o la mayoría de las habilidades cognitivas humanas.

Dado que los psicólogos evolucionistas mantienen que la fuente de la noción de modularidad es introducida por Fodor en la década del 80, voy a comenzar presentando la noción tradicional de módulo (II.i.), tal como fue propuesta por Fodor, para luego presentar el concepto de módulo que puede rastrearse en los textos de los psicólogos evolucionistas (II.ii.). Intentaré evaluar hasta qué punto estos últimos suscriben a la noción tradicional, en qué características son deudores de la misma y cuáles son las divergencias que introducen en el concepto de modularidad. Además, presentaré otra noción de modularidad (II.iii.), la HMB que será relevante a la hora de evaluar el alcance y la adecuación explicativa de la HMM. Así, una elucidación del concepto de modularidad en las ciencias cognitivas, sus transformaciones y estipulaciones se vuelve de especial interés para evaluar la tesis de la modularidad de la psicología darwinista, y los debates entre los psicólogos evolucionistas y sus detractores, entre ellos, el propio Fodor.

II.i. El concepto de módulo de Fodor

En 1983 Jerry Fodor publicó su libro *La modularidad de la mente: Un ensayo sobre la psicología de las facultades*. En la tercera parte de este libro, “Los sistemas de entrada considerados como módulos”, Fodor introduce el concepto que le da título a su obra. En este capítulo define a los módulos como sistemas de procesamiento de información. Los sistemas de entrada son mecanismos computacionales que “presentan el mundo al pensamiento” (1983, p.40). Estos sistemas de entrada están dotados de una base de datos y reciben estímulos, *inputs*, a los que asignan representaciones que son objeto de procesos algorítmicos transformacionales dando lugar a *outputs*.

La arquitectura mental a la que suscribe Fodor presenta una taxonomía funcional de la mente que espeja las categorías funcionales de una computadora de tipo Turing (esencialmente, un dispositivo que manipula símbolos o representaciones). En el caso de la mente humana, la información relevante sobre la que se aplican los procesos transformacionales proviene del mundo exterior. Ahora bien, si la mente humana es un

dispositivo computacional, debe acceder a la información del entorno para operar sobre ella. En otras palabras, para que la información del mundo exterior sea accesible a los mecanismos mentales debe *traducirse* esta información a representaciones o símbolos del sistema computacional que es la mente humana. De esta manera, el primer componente en esta taxonomía funcional serán los *transductores*.

La segunda categoría corresponde a los *módulos* o sistemas de entrada. Estos son mecanismos mediadores entre los transductores (cuyos *outputs* configuran los *inputs* de los módulos) y la tercera categoría funcional propuesta por Fodor, a saber, los *sistemas centrales*. La función de los módulos es llevar a cabo inferencias no demostrativas que resultan en hipótesis acerca del arreglo de los objetos en el mundo exterior. Los sistemas centrales se encargan de la integración conceptual a partir de los *outputs* generados por los sistemas modulares. Mientras que los transductores toman estímulos físicos del mundo exterior y los traducen a representaciones que puedan ser manipuladas por los módulos, sin agregar ni sustraer información, los módulos o sistemas de entrada toman por *input* estas representaciones pero no llevan a cabo una mera traducción sino que someten estos *inputs* a transformaciones algorítmicas haciendo uso sólo de la información almacenada en su base de datos.

Los sistemas centrales se caracterizan por ser isotrópicos (i.e. los datos que llevan a la confirmación de una hipótesis pueden provenir de cualquier campo empírico disponible), quineanos (la confirmación de una hipótesis es sensible a toda la información disponible en el sistema) y de propósito general. Su tarea es llevar a cabo la integración conceptual que da lugar a la fijación de creencias empíricas. Mientras los sistemas de entrada encapsulados computan representaciones usando para esto sólo una porción de la información disponible al sistema total, la fijación de creencias debe modificar las representaciones generadas por los sistemas de entrada teniendo en cuenta los conocimientos previos almacenados en la memoria y los resultados generados simultáneamente por el resto de los sistemas de entrada correspondientes a diversos dominios cognitivos. De este modo, los sistemas centrales examinan simultáneamente las representaciones que suministran los distintos módulos y la información almacenada en la memoria para, a partir de las distintas fuentes de información, elaborar la hipótesis más probable acerca del estado de cosas en el mundo.

Esta división funcional enfatiza una partición de la mente humana entre sistemas perceptivos y sistemas cognitivos. Principalmente, los primeros candidatos considerados por

Fodor para calificar como módulos son los mecanismos especializados correspondientes a las modalidades sensoriales. Así, en una primera aproximación Fodor considera que una cifra adecuada de módulos correspondería a seis, a saber, el oído, gusto, tacto, olfato, para inmediatamente refinar su primera posición considerando que es sumamente probable que dentro de los módulos sensoriales existan mecanismos altamente especializados en el procesamiento de información. Entre estos mecanismos se pueden mencionar como ejemplos los mecanismos que componen al sistema visual, i.e., los mecanismos de percepción del color, los de análisis de la forma y de las relaciones espaciales tridimensionales, sistemas de control visual de mecanismos corporales y también del reconocimiento de rostros de congéneres. X

Otros candidatos posibles a ser catalogados como sistemas modulares son los mecanismos motores encargados del movimiento y el habla. Fodor también defenderá el carácter modular del lenguaje (entendido como mecanismo de *parsing* sintáctico) en tanto presenta la mayoría de las notas de los módulos que repasaré a continuación. De este modo, según Fodor, la mente es parcialmente modular: además de existir módulos específicos de dominio, hay un sistema central de dominio general. Este sistema accede a la información disponible a la totalidad del sistema. Su rol, como fue mencionado, es el de realizar la integración conceptual que da lugar a las creencias y las inferencias abductivas.

En el capítulo siguiente me ocuparé del análisis de esta arquitectura cognitiva parcialmente modular en contraposición a la arquitectura masivamente modular propuesta por los psicólogos evolucionistas. En este capítulo, y precisamente en este apartado, me concentraré en las propiedades y características de los módulos presentados por Fodor con el objetivo de examinar en el apartado siguiente la noción de módulo empleada por los psicólogos evolucionistas y detectar sus similitudes y diferencias, así como los distintos compromisos a los que se ven conducidos uno y otros a partir de sus divergencias en la presentación de la modularidad.

El carácter modular de un sistema, según Fodor (1983), se define por la posesión de todas o la mayoría de una serie de propiedades. Los rasgos de un módulo son:

Especificidad de dominio: un sistema de procesamiento es un módulo en tanto se aboca al procesamiento de un dominio particular de información. En este sentido, el sistema visual es modular porque recibe *inputs* retinianos (y no auditivos, o gustativos o lingüísticos) y los somete a transformaciones específicas. Según Fodor, una noción de especificidad de dominio

que sólo se refiera al carácter específico de la información conduce a una noción trivial de especificidad de dominio. La información es *ipso facto* específica para el ámbito sobre el que informa: “La información de que las vacas tienen cuernos es específica para las vacas” (Fodor 2000, p. 78). En consecuencia, la especificidad de dominio es una propiedad que depende de la interacción de los procesos y la información. Así, hay procesos que sólo se abocan a un tipo de información y no a otro. En otras palabras, la disponibilidad de un proceso determinado sólo ocurre frente a un ámbito particular de problemas.

Encapsulamiento informativo: un mecanismo es modular si para llevar a cabo sus procesamientos sólo hace uso de la información contenida en su propia base de datos. En este sentido, los módulos están restringidos en cuanto al flujo de la información. Otra manera de definir esta noción es afirmar que los módulos sólo hacen uso de información disponible en los módulos y no pueden acceder a la información disponible al sistema total del cual forman parte. Así, los sistemas de creencia no pueden afectar a los módulos. Este rasgo es refrendado por Fodor (1987) mediante evidencia empírica como la aportada por la ilusión óptica de Müller-Lyer, por la cual dos líneas de igual medida son percibidas como teniendo diferente longitud. Esta ilusión persiste a pesar de que el sujeto sepa (o tenga la creencia de) que las líneas tienen idéntica longitud (ver fig. 2).

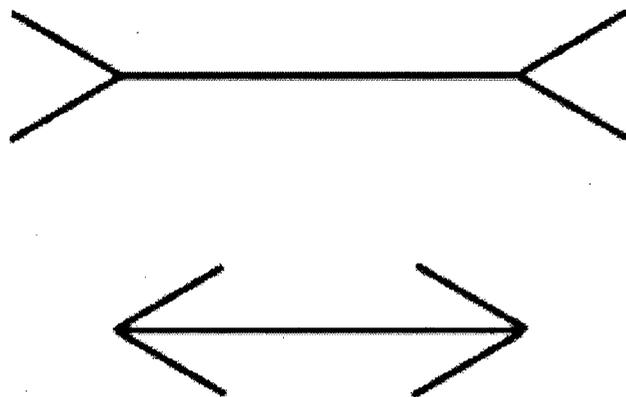


Fig. 2
Ilusión de Müller-Lyer

Obligatoriedad: esta propiedad implica que los módulos procesan información de manera automática y sin control consciente por parte del sujeto. Una vez que los mecanismos del sistema se activan por la presencia del estímulo relevante, el procesamiento seguirá su curso hasta completarse. Para mencionar un ejemplo, no se puede evitar identificar las palabras escuchadas aún cuando se les pide a los sujetos que sólo centren su atención en las propiedades acústico-fonéticas de los datos lingüísticos de entrada (Marslen, Wislon & Tyler 1981). En este punto, como sostiene Fodor (1983) “el funcionamiento de los sistemas de entrada parece ser, en este aspecto, radicalmente insensible al carácter de nuestras necesidades. No podemos percibir el habla como si fuera ruido *por mucho que nos empeñemos*” (p. 84).

Superficialidad: esta nota se refiere al bajo contenido informativo de los *outputs* de los sistemas perceptivos modulares. Los *outputs* con contenido más específico son más costosos de producir para el sistema. Por lo tanto, es más económico generar representaciones superficiales, en el sentido de poseer contenidos más generales. Un ejemplo propuesto por Fodor para ilustrar esta nota son las categorías básicas (como “perro”, a diferencia de una supra-categoría como “animal” o una infra-categoría como “caniche”) que suelen corresponderse con palabras de mayor frecuencia en el vocabulario. Otras categorías más abstractas o menos abstractas no podrían ser analizadas de manera fiable por un mecanismo encapsulado que no hace uso de información contextual. De esta manera, cuánto más restringida sea la información contenida en los *outputs* de los sistemas de entrada más plausible será la tesis de que estos se hallan encapsulados.

Rapidez: ésta es una propiedad relativa. En este sentido, determinar qué implica que un módulo procese de manera rápida los *inputs* que recibe sólo puede caracterizarse mediante ejemplos. El “seguimiento” del habla (repetición del discurso que se escucha a medida que se lo percibe) muestra que los sujetos que efectúan la repetición tienen comprensión del contenido de las oraciones repetidas. En 250 milisegundos se puede repetir y comprender una oración estandar. Así, la velocidad de la computación del material verbal parece ser extremadamente rápida (Fodor 1983, p.94).

Acceso central limitado: esta propiedad se refiere a que las representaciones internas con las que opera el módulo no son accesibles a los sistemas centrales. Los procesos cognitivos superiores sólo tienen acceso a las representaciones finales, i.e. los *outputs*, que produce el módulo.

Arquitectura neural fija: los módulos, en tanto que son sistemas de entrada con una función cognitiva de contenido específico, están asociados a una estructura neural determinada. Ésta es una de las características más relevantes para considerar a los módulos como una clase natural (Fodor 1983, p.140).

Pautas de deterioro características: los módulos son disociables, en el sentido de que pueden dañarse de manera selectiva manteniéndose preservado el resto de los componentes del sistema total y las capacidades que dependen de otros módulos. Un ejemplo es la prosopagnosia, en la que una lesión cerebral ocasiona un impedimento para el procesamiento de rostros manteniéndose el resto de las funciones cognitivas del individuo intactas.

Desarrollo ontogenético característico: el desarrollo de los sistemas de entrada está determinado de manera endógena, siguiendo pautas y fases ordenadas que no se correlacionan con el aprendizaje de un sujeto, sino con un desarrollo por activación del entorno de ciertas estructuras cognitivas. Por ejemplo, el lenguaje se desarrolla de una manera ordenada independientemente de la información insuficiente que provee el entorno (Goldin Meadow y Feldman 1977).

Como se mencionó, nuestros sistemas sensoriales, motores y el lenguaje cumplen con estos requisitos y son, por lo tanto, los candidatos principales, según Fodor, para ser los sistemas modulares de los humanos. Fodor resalta como esenciales a dos de las notas mencionadas, a saber: el encapsulamiento informacional y la especificidad de dominio. Son estas dos notas, con el acento puesto en el carácter encapsulado de los módulos, las que definen que un mecanismo sea modular. Así, Fodor afirma, “se suele decir que lo que hace que algo sea un módulo es su “especificidad de ámbito” (Fodor 2000, p.77) y, “lo que se haya en el corazón de la modularidad es la encapsulación informacional, al margen de cómo se haya adquirido” (Fodor 2000, p. 84).

Entender las funciones modulares de la mente requiere, según Fodor, apelar a los recursos que provee la psicología computacional que hace uso de la propuesta de Turing (1950) acerca de la naturaleza sintáctica de los procesos computacionales. De esta manera, los módulos son mecanismos computacionales. Para indagar en qué consiste el carácter computacional de los sistemas de entrada es preciso revisar los compromisos de Fodor (1975, 1987, 1991) con la TRCM. Según la TRCM, las representaciones son particulares mentales físicamente instanciados, que poseen propiedades sintácticas y semánticas. Estas representaciones

conforman un “lenguaje del pensamiento” que posee una sintaxis combinatoria y una semántica composicional a la manera de los lenguajes naturales, pero sin ser ningún lenguaje natural conocido (Fodor 1975). Por un lado, las representaciones son semánticamente evaluables, esto es, tienen un contenido semántico/intencional (i.e., son acerca de algo) que está sujeto a condiciones de corrección (por ejemplo, pueden ser verdaderas o falsas), y el contenido semántico de una representación compleja es una función de los contenidos semánticos de los constituyentes. Por otro lado, las representaciones mentales complejas tienen una estructura combinatoria desde el punto de vista sintáctico, lo cual implica que las representaciones moleculares están conformadas por representaciones atómicas que respetan la relación parte-todo.

El carácter computacional de los procesos mentales implicaría que éstos consisten en secuencias causales de instancias de representaciones mentales. Fodor pretende dar cuenta de cómo es que los procesos mentales pueden tener eficacia causal y, al mismo tiempo, ser semánticamente coherentes. Los procesos psicológicos operan sobre un medio representacional siendo sensibles sólo a la sintaxis constitutiva de las representaciones (según Fodor, la sintaxis es una propiedad física de orden superior), pero respetando de manera fiable sus propiedades semánticas. Por ejemplo, la representación GATO mantiene relaciones causales con otras representaciones en virtud de su forma/sintaxis. A su vez, la representación GATO es satisfecha por todos y sólo los gatos. De esta manera, “las propiedades causales de un símbolo se conectan con las propiedades semánticas *por medio de su sintaxis*” (Fodor 1987, p.40). Fodor sostiene que las relaciones semánticas pueden ser “imitadas” por las relaciones sintácticas. De la misma manera que en una computadora, como mostró Turing (1950), la sintaxis de un símbolo determina su papel causal respetando el contenido del símbolo, la mente humana trabaja mediante procesos que operan sobre representaciones mentales en virtud de sus formas. Por ejemplo, los procesos de simplificación de la conjunción sólo se aplican a representaciones cuya forma/sintaxis sea conjuntiva. Así, la sintaxis codifica aspectos semánticos que determinan los roles inferenciales de las representaciones. De modo que los procesos computacionales respetan la coherencia semántica del pensamiento. De esta manera, la teoría computacional es una salida al problema de cómo relacionar las propiedades semánticas de las representaciones y sus propiedades causales mediante la sintaxis de las

representaciones: la causalidad es sensible a la forma lógica de las representaciones, la forma lógica sobreviene a la forma sintáctica de las mismas y la sintaxis es sensible a la semántica.

Un rasgo fundamental de las computaciones al estilo de las máquinas de Turing, es el carácter local de las mismas:

[Las propiedades sintácticas] se cuentan entre las propiedades “locales” de las representaciones, lo que equivale a decir que están constituidas enteramente por las partes de que consta una representación y la disposición de las mismas. Para ver cuál es la estructura sintáctica de una oración no es necesario mirar “fuera” de ella, por así decirlo, así como tampoco nos hace falta mirar fuera de una palabra para saber cómo se deletrea. (Fodor 2000, p.26)

Esencialmente, las computaciones son sensibles a propiedades *locales*. Este supuesto implica que los mecanismos computacionales manipulan las representaciones en virtud de propiedades, como la sintaxis, que sólo son el producto de las partes de las representaciones y las combinaciones de esas partes. En otras palabras, las representaciones están estructuradas sintácticamente y se reducen a los símbolos físicos que las configuran y el arreglo interno peculiar de esos símbolos físicos. Así, las únicas propiedades de las representaciones relevantes para las computaciones son las partes que constituyen a una representación compleja y sus combinaciones. En cambio, las propiedades *globales* son las que no dependen de la relación todo-parte de las representaciones complejas, sino de las relaciones que se pueden establecer entre la representación compleja en cuestión y otras representaciones. Un ejemplo de una propiedad global de las representaciones es la simplicidad. Que una representación compleja sea más simple que otras no depende de sus propiedades intrínsecas sino de la totalidad del sistema de representaciones (volveré sobre la cuestión de las propiedades locales y globales en el capítulo III).

Integrando la caracterización de módulo ofrecida por Fodor (1983) con las precisiones acerca del carácter computacional (local) de los procesos modulares (Fodor 1975, 1998, 2000) y su énfasis en las notas fundamentales de los módulos (Fodor 2000), arribamos a una definición de “módulo fodoriano” (*Def 1*) como esencialmente:

Def 1:

- (i) Un dispositivo o mecanismo computacional
- (ii) Específico de dominio
- (iii) Encapsulado

II.ii. La noción de módulo de la Psicología Evolucionista: “Módulo Darwiniano”

La noción de módulo que se propone desde la psicología evolucionista es una noción funcional-adaptativa. Los psicólogos evolucionistas toman la noción de módulo de Fodor pero introducen una serie de cambios que es pertinente explicitar para comprender, en el capítulo siguiente, el debate entre los defensores de una arquitectura modular parcial y una arquitectura de la mente masivamente modular.

Mientras que para Fodor, tal como vimos, un módulo es cualquier estructura computacional que cumple con una serie de propiedades definitorias, para los psicólogos evolucionistas un módulo es cualquier estructura que puede definirse funcionalmente en términos de un problema adaptativo presente en el entorno ancestral por el cual esa estructura evolucionó para dar respuesta. La noción fodoriana de módulo es de tipo disposicional en tanto que los módulos son estructuras con un arreglo inherente cuya función consiste en lo que “de hecho” realizan (más allá de para qué fueron diseñados). Se trata de una clase natural definida como “una clase de fenómenos que tienen muchas propiedades científicas interesantes sobre y bajo cualquiera de las propiedades que definen esa clase” (Fodor 1983, p. 46). Por su parte, la noción de módulo de los psicólogos evolucionistas tiene un carácter biológico en términos de la función de los módulos, esto es, aquello *para* lo cual han sido diseñados en el ambiente ancestral en el cual se originaron.

Si para Fodor los procesamientos de los módulos se explican por referencia a leyes, para los psicólogos evolucionistas se explican por narrativas históricas que apelan a los problemas adaptativos presentados por el ambiente ancestral. Mientras las explicaciones por cobertura legal especifican condiciones iniciales inherentes y leyes naturales para deducir predicciones o proyecciones acerca de qué situaciones pueden darse en el mundo, las explicaciones biológicas proveen narraciones históricas plausibles que hipotetizan acerca de cómo un rasgo prosperó en las muchas situaciones ambientales posibles. Frente a un determinado evento se pretende

ofrecer una causa empíricamente convincente y suficiente. En este sentido, las narraciones históricas son inherentemente *post hoc*.

Así, lo característico de un módulo, para los teóricos de la psicología evolucionista, es ser una *adaptación* resultante de un proceso evolutivo por SN que, frente a una demanda del entorno (“problema adaptativo”) resultó en un diseño cognitivo especializado que subyace a una competencia específica:

Los mecanismos cognitivos en desarrollo que constituyen colectivamente la arquitectura de la mente humana adquirieron su organización funcional particular a partir del proceso de evolución. [Los módulos] podrán ser considerados como lo que verdaderamente son: *adaptaciones* producidas por el proceso evolutivo. (Cosmides & Tooby 1994, p.133, mis bastardillas)

De esta manera, un módulo puede ser rápido, automático o encapsulado, si estas características son propiedades del diseño que evolucionó para dar respuesta a las presiones selectivas del entorno, pero no necesariamente un módulo debe cumplir con estas notas. Fundamentalmente, los psicólogos evolucionistas no considerarán esencial la nota del encapsulamiento informativo a la hora de proponer que un mecanismo sea modular, apartándose, de este modo, de la definición de módulo ofrecida por Fodor. Llamaré a esta caracterización de los módulos, “módulos darwinianos” debido al carácter adaptativo de los mismos. Así, la nota central de los módulos darwinianos es la de ser un diseño evolutivo que, además, subyace a una función específica y procesa un ámbito de información específico. El clásico ejemplo, empleado por Tooby y Cosmides (1992), es el del Mecanismo para la Detección de Tramposos por medio del cual la información sobre tramposos se representa y procesa de una manera específica. Para los defensores de la tesis de la modularidad masiva, una característica de los módulos, entonces, es ser una estructura cognitiva específica de dominio, es decir, un mecanismo que opera en el procesamiento de un dominio particular y no es empleado en el procesamiento de ningún otro ámbito de información. De esta manera, la mente consiste de:

[U]na constelación de mecanismos especializados que tienen procedimientos *específicos de dominio*, operan sobre representaciones específicas de dominio. (Cosmides & Tooby 1994, p.94)

Por otro lado, en *La mente adaptada* (1992) se completa la noción de módulo que sostienen los psicólogos evolucionistas agregando y acordando con Fodor en el carácter computacional de los mecanismos modulares:

La mente es un sistema de *órganos de computación*, diseñado por SN para resolver aquellos tipos de problemas con los que se enfrentaron nuestros antepasados en su modo de vida como cazadores-recolectores [...] El cerebro procesa información, y pensar es un modo de computar. (Pinker 1997, pp.39-40)

En psicología se volvió usual describir el cerebro como un sistema que procesa información, una *computadora* hecha de componentes orgánicos [...] El cerebro toma información del ambiente como *input*, realiza transformaciones complejas sobre esa información, y produce o bien estructuras de datos (representaciones) o comportamiento como *output*. (Barkow, Cosmides & Tooby 1992, p.8)

De esta manera, se puede ofrecer una caracterización estándar de módulo darwiniano. Según las notas señaladas anteriormente, un “módulo darwiniano” (*Def 2*) es esencialmente:

Def. 2:

- (i) Un dispositivo o mecanismo computacional
- (ii) Específico de dominio
- (iii) Adaptativo

Al hablar de (i) dispositivos computacionales, los defensores de los módulos darwinianos suscriben a una posición acerca de la mente como un sistema computacional. Adoptan explícitamente la TRCM con las características anteriormente descritas (Pinker 1997). Así, para los psicólogos evolucionistas un módulo sería una estructura que recibe información

proveniente del entorno o de otros módulos (*inputs*), a la que asigna representaciones sobre las cuales lleva a cabo transformaciones causales complejas (algoritmos) dando por resultado otras representaciones como *output*.

Por su parte, que los módulos sean (ii) específicos de dominio implica, como fue mencionado, que estos procesan un ámbito particular, restringido de información. En este punto, nuevamente, encontramos un acuerdo con la noción de módulo fodoriano. Sin embargo, los psicólogos evolucionistas se apartan de la propuesta de Fodor a la hora de ofrecer una justificación o fundamentación del carácter de especificidad de dominio de los módulos. Considero, tal como se verá en breve, que la nota de la especificidad de dominio es justificada por estos teóricos apelando al carácter adaptativo de los módulos, característica que forma parte de la misma definición de modularidad (*Def. 2*) propuesta por los psicólogos evolucionistas.

Los módulos darwinianos son (iii) adaptaciones biológicas en tanto son el resultado del proceso evolutivo mediado por el mecanismo de la SN (Tooby & Cosmides 1992, Buss 1995, Pinker 1997, Pinker 2005). La propuesta de que los módulos son adaptaciones surge a partir de observar que los mecanismos modulares se encuentran ricamente estructurados y funcionalmente organizados. Una idea de gran peso en la biología evolucionista es que la SN es la única fuerza conocida que puede dar cuenta de diseños complejos en los organismos (Williams 1966, Dawkins 1976). La idea, entonces, es que la evolución selecciona aquellas estructuras aptas para resolver problemas adaptativos específicos del ambiente ancestral (como la navegación espacial, la elección de pareja o los intercambios sociales). En este sentido, un análisis detallado de estos problemas adaptativos y de los procesos que pueden solucionarlos es fundamental para proponer hipótesis acerca de los módulos que integran la mente humana.

Tal como adelanté, en el centro de la noción de módulo darwiniano se encuentra la idea de que hay una relación intrínseca entre la adaptación y la especificidad de dominio de un mecanismo cognitivo. La noción de especialización funcional de un mecanismo (i.e., el hecho de que está diseñado evolutivamente para cumplir con una función) constituye el intermediario entre el carácter adaptado de los rasgos psicológicos y la especificidad de dominio de los mismos. El argumento de los psicólogos evolucionistas para conectar las notas de adaptación y especificidad de dominio mediante la noción de especialización funcional puede reconstruirse, a grandes rasgos, de la siguiente manera:

- i. La complejidad de las capacidades mentales humanas sólo puede ser explicada apelando al carácter adaptado de la mente como resultado de la SN.
 - ii. Contar con mecanismos con funciones especializadas para enfrentar los problemas ambientales supone una ventaja adaptativa, por ende, es probable que la selección natural haya favorecido mecanismos específicos de dominio.
- C. Es probable que la mente conste de mecanismos específicos de dominio adaptativos, i.e., *módulos darwinianos*.

Se trata de un argumento a la mejor explicación: entre las alternativas posibles para dar cuenta de la complejidad de las capacidades psicológicas humanas, que la mente haya sido moldeada por procesos de selección natural es la mejor explicación disponible⁷. Y, dado que, en términos adaptativos, la existencia de mecanismos especializados parece ser más apta que la presencia de mecanismos generales (por las dificultades de procesamiento que supondría un mecanismo general, ver capítulo III), es más probable que se hayan seleccionado mecanismos específicos de dominio en el curso evolutivo. De esta manera, los psicólogos evolucionistas consideran que la mente en su totalidad es el resultado de procesos de SN. Contar con mecanismos específicos para demandas ambientales específicas parece ser más ventajoso desde un punto de vista adaptativo.

Así, la misma noción de modularidad de los psicólogos evolucionistas supone que existe un vínculo entre el carácter adaptado de la mente y el carácter específico de dominio de las computaciones mentales mediante la noción de especificidad funcional de los mecanismos mentales. Sin embargo, considero que el argumento expuesto no logra conectar las notas de adaptación y especificidad de dominio. Fundamentalmente, la noción de función empleada presenta problemas que se trasladan al vínculo conceptual mencionado entre adaptación y especificidad de dominio. A continuación, me dedicaré a explorar la caracterización funcional-adaptativa de los módulos darwinianos.

Los psicólogos evolucionistas sostienen que las adaptaciones psicológicas toman la forma de módulos. Cada uno de estos está dedicado a la solución de problemas relativos a un aspecto

de la supervivencia o reproducción en el EEA. Estos módulos proliferaron en la mente en algún momento de la historia evolutiva humana y luego fueron moldeados por SN por ser altamente efectivos para resolver problemas adaptativos presentes en el EEA. Los módulos fueron moldeados en tanto la selección retuvo sucesivas modificaciones que complementaron el diseño inicial, cada una de las cuales hizo a estos diseños más efectivos para resolver los problemas propios de sus dominios.

Dado que cada módulo fue diseñado para resolver problemas adaptativos para los que se especializaron funcionalmente, la evolución de un módulo es independiente de la de los otros módulos. En términos de lo visto en el capítulo anterior, las adaptaciones pueden definirse como: “un rasgo R es una adaptación para realizar la tarea T en una población si y sólo si los miembros de una población tienen R porque, ancestralmente, hubo una selección de R y R otorgó una ventaja en la aptitud de los organismos de dicha población porque permitió realizar la tarea T” (Sober 2000, p. 85). Los módulos, en tanto adaptaciones, son diseños que fueron seleccionados *por* cumplir con una función en el EEA que permitió una ventaja adaptativa para resolver problemas presentes en el EEA. En otras palabras, un mecanismo se selecciona por la función que cumple, así brindar una explicación de un módulo es ofrecer una *explicación funcional* del mismo.

Por lo tanto, entender la noción de módulo de los psicólogos evolucionistas implica revisar la noción de función y de explicación funcional a la que suscriben. Para esto los psicólogos evolucionistas apelan a la noción de ingeniería reversa (presentada en el capítulo I): “adaptaciones, los componentes funcionales de los organismos, son identificados [...] mediante [...] la evidencia de sus diseños: la correspondencia exquisita entre la estructura de un organismo y el ambiente” (Hagen 2005, p.148). La manera en que las adaptaciones psicológicas son identificadas es mediante un análisis funcional evolutivo, el cual es descrito como un tipo de ingeniería reversa: la ingeniería reversa es un método que pretende descubrir el diseño de un mecanismo a partir de un análisis de la tarea que dicho mecanismo realiza. El análisis funcional evolutivo es “un tipo de ingeniería reversa ya que pretende reconstruir el diseño de la mente a partir de un análisis de los problemas frente a los cuales la mente debe haber evolucionado para resolverlos” (Buller 2005, p. 92).

⁷ A pesar de que este argumento constituye una inferencia a la mejor explicación, se encuentra vaciado de contenido empírico, en tanto no incluya referencia a hechos naturales concretos, sino sólo apele a principios o

En un clásico trabajo de Cummins (1975), el autor releva la noción de función y explicación funcional imperante en la literatura filosófica. Por un lado, (a) la explicación funcional de un rasgo en ciencia pretende explicar la presencia de un rasgo que está caracterizado funcionalmente y, por otro, (b) que algo lleve a cabo una función implica que dicho rasgo tiene un *efecto* sobre el organismo que lo porta. Dichos efectos contribuyen a la realización de una actividad o al mantenimiento de alguna condición en el organismo portador. Es la conjunción de (a) y (b) lo que determina que explicar un rasgo R implica caracterizar la función que cumple R en términos de los efectos que tiene su presencia en el organismo portador de R. La psicología evolucionista, entonces, ofrece una caracterización funcional de los módulos.

Según la descripción ofrecida de la noción de módulo darwiniano, un módulo M puede caracterizarse en tanto que realiza una función F y la realización de esa función F implica que M tiene un efecto sobre el organismo que lo porta. Sin embargo, es pertinente distinguir entre un análisis funcional y un análisis biológico o evolucionista de un rasgo (Horan 1989). Mientras el análisis funcional es sincrónico en tanto que se centra en la explicación de un rasgo observado en individuos en un entorno dado en el presente, el análisis biológico o evolucionista es histórico o diacrónico en tanto trata de dar cuenta de un rasgo en función del valor adaptativo en entornos pasados. Por lo tanto, a este análisis funcional mencionado se le agrega la veta evolucionista en tanto que, de acuerdo a los psicólogos evolucionistas, los módulos fueron diseñados para cumplir una función específica en un entorno particular, a saber, el EEA. Así, un módulo M puede caracterizarse de la siguiente manera:

(M) M realiza una función F y la realización de esa función F en el EEA implicó que M tuvo un efecto sobre el organismo portador en términos de una supervivencia o reproducción diferencial por las ventajas adaptativas conferidas por M.

Sin embargo, esta caracterización tiene el problema de que reduce la noción de función a la de *efecto* de un determinado rasgo sobre el organismo portador. La crítica tradicional realizada por Hempel (1959) a las explicaciones funcionales establece que no todo efecto de un rasgo debe ser incluido en la caracterización funcional del mismo. Así, un efecto del corazón es que

supuestos generales; lo que lo acerca a un argumento teórico o "de sillón".

bombea sangre en un organismo pero también que genera latidos. Mientras parece claro que la función del corazón es bombear sangre, su función no es generar latidos aunque tenga ese efecto. La diferencia entre bombear sangre y generar latidos es que lo primero es necesario para el *funcionamiento adecuado* del organismo mientras que lo segundo no. Las explicaciones funcionales de la psicología evolucionista se enfrentan a este tipo de problemas. La presencia de efectos por la presencia de un rasgo (módulo) en el organismo no es suficiente para afirmar que ese rasgo (módulo) fue seleccionado para cumplir esa función, del mismo modo que la presencia de latidos no es suficiente para postular que el corazón fue seleccionado para latir.

Una manera de caracterizar la noción de función escapando a la crítica mencionada es sostener que: “si el sistema S con la organización O en el entorno E carece del rasgo R no puede realizar el proceso P, por lo tanto R cumple la función P” (Nagel 1961, p. 403). Esta caracterización de función explicitaría que un rasgo cumple una función determinada si es condición necesaria para dicha función. Por ejemplo, el hecho de que “la función de la clorofila en las plantas es permitirles realizar fotosíntesis” implica que “una condición necesaria para que se produzca fotosíntesis en las plantas es la clorofila” (Cummins 1975, p. 743). Sin embargo, como sostiene Cummins, mientras que lo primero es presumiblemente verdadero, lo segundo no lo es. No es cierto que la clorofila sea una condición necesaria para la fotosíntesis, como no es necesario que los corazones sean condiciones necesarias para bombear sangre (las bombas artificiales realizan este proceso exitosamente también). La manera en que puede salvarse esta noción de función es apelar a que en *condiciones normales* el rasgo R es condición necesaria del proceso P. Esto es, en condiciones normales el corazón es condición necesaria del proceso de bombear sangre. Estas condiciones normales deben incorporarse al *explanans* para tener una definición de función sostenible. Así, una explicación funcional adoptaría la siguiente forma: “En las condiciones de evolución presentes, una condición necesaria para la circulación en vertebrados es la presencia de un corazón” (Cummins 1975, p. 744). De esta manera, podrían reformularse las propuestas de la psicología evolucionista en estos términos. Ofrecer una caracterización funcional de un módulo M implicaría sostener que:

(M') En las condiciones de evolución del EEA, una condición necesaria para el cumplimiento del proceso P (que implica una supervivencia y reproducción diferencial para el organismo O) fue la presencia del módulo M en O.

El problema que enfrenta este tipo de explicación funcional es que no sabemos cuáles eran las condiciones de evolución del EEA y, por lo tanto, desconocemos qué procesos mediados por módulos son aquellos que desembocaron en una supervivencia y reproducción diferencial de los organismos portadores. La propuesta de Cummins al problema del análisis funcional resulta adecuada para análisis sincrónicos de función en términos de las condiciones presentes de los organismos, pero no para análisis diacrónicos donde dichas condiciones son conjeturales.

Aún más grave resulta el hecho de que muchas de las presuposiciones acerca del EEA ofrecidas por los psicólogos evolucionistas parten de analizar el funcionamiento de mecanismos mentales actuales para postular los problemas y las características que debieron imperar en el EEA para que dicho rasgo fuera seleccionado. Así, la explicación funcional sufre una inversión:

(EF) Dado que O porta el rasgo M que cumple el proceso P puede postularse el entorno E para el cual el rasgo M representó una ventaja adaptativa que se tradujo en una supervivencia y reproducción diferencial.

Al combinar (M') y (EF) arribamos a una noción de explicación funcional de módulo que incurre en circularidad. Por lo tanto, la propuesta de Cummins no parece adecuada para el tipo de análisis realizado por los psicólogos evolucionistas. De esta manera, la noción de función que subyace a las explicaciones propuestas por los teóricos evolucionistas se enfrenta con, o bien una noción demasiado permisiva de función que carece de alcance explicativo, como fue señalado por Hempel (M), o bien una noción circular de función que explica un rasgo apelando a las condiciones del entorno en el cual apareció el mismo pero que, al mismo tiempo, postula este entorno específico a partir de los efectos del mismo rasgo (M' y EF).

Así, la noción de función empleada en el argumento por inferencia a la mejor explicación, expuesto anteriormente, que pretendía vincular las nociones de adaptación y especificidad de dominio, justificando de esta manera la noción misma de módulo darwiniano, presenta problemas metodológicos serios. Si no puede afirmarse que las capacidades psicológicas poseen funciones específicas, tampoco puede sostenerse su carácter modular.

II.iii. Otra noción de modularidad: La Hipótesis del Modelo de Biblioteca

El éxito del concepto de modularidad en las ciencias cognitivas condujo a una evaluación de las notas propuestas por Fodor y la utilidad de los módulos a la hora de proponer explicaciones de las capacidades de la mente humana. Muchos autores que subrayan la utilidad de este concepto evaluaron la gama de notas atribuidas por Fodor aceptando la totalidad de las mismas o poniendo acento en algunos de los rasgos mencionados y rechazando otros. Así, vimos que la noción de modularidad de los psicólogos evolucionistas se distancia de la de Fodor al no considerar como central la nota del encapsulamiento informativo y al poner el acento en el aspecto funcional biológico de su propuesta de módulo. Esta revisión del concepto de módulo fue posible dado el énfasis del mismo Fodor, en algunos pasajes de su texto, en la idea de que la modularidad es una cuestión de grado, y que la presencia de algunas o la mayoría de las notas (y no necesariamente todas) en un grado interesante es lo que debemos evaluar para considerar si una habilidad mental está determinada por la presencia de un módulo:

El carácter modular de los sistemas de entrada se define como la posesión por parte de éstos de todas *o la mayoría* de las propiedades que se enumeran a continuación. (Fodor 1983, p.76, mi bastardilla)

Cabe esperar –o al menos sería deseable que así fuera- que el concepto de modularidad sea una cuestión de grado, y el que voy a proponer efectivamente lo es. Para que un sistema cognitivo se pueda considerar modular tiene que serlo ‘en un grado significativo’. (Fodor 1983, p. 62)

Esta flexibilidad y carácter de grado de la noción de modularidad en el texto de 1983 es lo que permitió la aparición de distintas nociones de modularidad en la arena de la psicología, de acuerdo al acento que se coloca en uno u otro rasgo de la caracterización ofrecida por Fodor. Si se examina el empleo de la noción de módulo de los científicos cognitivos se observa que, frecuentemente, (y muchas veces de manera implícita) están adhiriendo a alguna noción que se

aleja de las notas y características ofrecidas por Fodor. Así, surgen definiciones alternativas de módulo.⁸ Entre las que se ofrecieron, me interesa en particular la de módulo informativo dado que ésta cumplirá un papel relevante en la crítica que realizaré a la HMM en el capítulo IV.

Una propuesta de modularidad ampliamente utilizada en la psicología cognitiva postula que los módulos son cuerpos de representaciones. En este caso, el carácter de los módulos como sistemas de procesamiento de información, en tanto mecanismos o dispositivos computacionales, es dejado de lado y la arquitectura mental esbozada pone su acento en cuerpos de información. En este sentido, no serían módulos de *procesamiento*, sino módulos de *conocimiento*.

Según las psicólogas del desarrollo S. Carey y E. Spelke, la mente está conformada por:

Una colección de *sistemas de conocimiento innato específicos de dominio*. Cada sistema está caracterizado por un conjunto de principios que definen las entidades cubiertas por el dominio y soportan los razonamientos acerca de esas entidades [...] Los humanos están dotados con estos cuerpos de información específicos de dominio tales como el conocimiento del lenguaje, el conocimiento de objetos físicos y el conocimiento numérico. Cada sistema de conocimiento se aplica a un conjunto distintivo de entidades y fenómenos. Por ejemplo, el conocimiento del lenguaje se aplica a las oraciones y sus constituyentes, el conocimiento de objetos físicos se aplica a cuerpos materiales macroscópicos y su comportamiento y el conocimiento numérico se aplica a conjuntos y operaciones matemáticas como la suma. (Carey & Spelke 1994, p.169)

Esta perspectiva tiene un particular éxito en el campo de la psicología del desarrollo⁹. De allí el carácter innato que se propone para estos cuerpos de información, dado que la evidencia

⁸ Como, entre otras, la noción mínima de Coltheart (1999) según la cual un módulo es cualquier mecanismo específico de dominio. Este autor pertenece al campo de la neuropsicología cognitiva, una rama de la psicología cognitiva que se ocupa del estudio de pacientes con lesiones cerebrales y de establecer patrones funcionales de las habilidades dañadas y preservadas de la mente de acuerdo a la evidencia aportada por los casos clínicos. Resulta interesante notar que la propuesta de módulo deflacionado parece provenir del interés por ofrecer una noción de modularidad útil para el tipo de estudios de la neuropsicología, en los cuales se obtienen diagramas de cajas y flechas con mecanismos disociados que cumplen una función específica. Esto mismo podría extenderse a otros ámbitos en los que se utiliza la noción de módulo, esto es, parece que esta noción es elaborada de distintas maneras en función de la utilidad que tenga para las explicaciones en una disciplina particular.

de su presencia se recoge en experimentos con niños de edades muy tempranas. Sin embargo, los psicólogos que adhieren a esta posición no suelen ser claros acerca de qué es un cuerpo de conocimiento. La noción de cuerpo de conocimiento parece referirse a un sistema de representaciones mentales que codifican un tipo de información (Elman *et al.* 1996, p. 364). Estos sistemas de representaciones son semánticamente evaluables, i.e. tiene sentido preguntar si estas representaciones son verdaderas o falsas, y son “inertes”, en el sentido de que se trata de sistemas de representaciones que sólo se traducen en comportamiento cuando son manipulados por una serie de mecanismos cognitivos.

En este punto, la definición 3 de módulo, que aparece más adelante, se diferencia de las dos definiciones anteriores, según las cuales, los módulos son *mecanismos de procesamiento* de información que manipulan representaciones. Lo central de esta propuesta es que la existencia de estos cuerpos de conocimiento específicos de dominio no nos compromete con la existencia de mecanismos computacionales específicos de dominio. Así, estos cuerpos de información pueden ser procesados por mecanismos de dominio general, i.e., que procesan diferentes cuerpos de información. Llamaré a este tipo de propuestas de la arquitectura mental, la Hipótesis del Modelo de la Biblioteca (HMB) siguiendo a Samuels (1998).

Los “módulos de conocimiento”, postulados por la HMB, son esencialmente (*Def 3*):

Def. 3:

- (i) Cuerpos de conocimiento
- (ii) Específicos de dominio
- (iii) Innatos

Un ejemplo de módulo de conocimiento o modularidad de información lo encontramos en la propuesta de Spelke *et al.* (1995) acerca de la representación en niños de objetos físicos. A los 4 meses, los niños representan los límites, las conexiones internas, la solidez y el movimiento de los objetos. Esta información se encontraría organizada mediante tres restricciones espacio-temporales: los objetos se mueven cohesivamente; los objetos se mueven continuamente (sin saltos espacio-temporales) y los objetos interactúan por contacto con otros

⁹ La psicología del desarrollo es la rama de la psicología que estudia el desarrollo cognitivo y social durante la infancia, examinando el impacto de los procesos madurativos en el comportamiento y el alcance de las estructuras innatas y aprendidas que constituyen la cognición humana.

objetos (no hay acción a distancia). Estas restricciones configuran principios que guían las inferencias y expectativas de los niños acerca del comportamiento de objetos. De este modo, estos principios constituyen un sistema de conocimiento con una estructura representacional instanciada que se utiliza en el procesamiento de la información de un tipo peculiar de fenómeno: los objetos inanimados. Nótese que esta noción de modularidad es susceptible de la crítica de trivialidad imputada por Fodor, y que hemos visto antes, cuando se aplica la noción de especificidad de dominio sólo a cuerpos de información y no a la interacción entre procesos e información. El sistema de principios acerca de objetos inanimados es, *ipso facto*, específico para los objetos inanimados. En este sentido, la nota de especificidad de dominio de estos autores difiere de la de los módulos fodorianos y los módulos darwinianos.

Mediante las tres nociones de módulo presentadas en este capítulo se ilustra el carácter polisémico del concepto de modularidad en la psicología y la filosofía de la psicología. Mientras los módulos fodorianos (*Def. 1*) ponen en el centro de esta noción el carácter encapsulado y específico de dominio de los mecanismos computacionales, los módulos darwinianos (*Def. 2*) ponen en el centro el carácter adaptativo de los dispositivos computacionales específicos de dominio. Por su parte, los módulos de información (*Def. 3*) ofrecen una noción deflacionada de módulo que sólo postula el carácter específico de dominio de cuerpos de información innatos.

Capítulo III. La Hipótesis de la Modularidad Masiva

“Il est démontré, disait-il, que les choses ne peuvent être autrement: car, tout étant fait pour une fin, tout est nécessairement pour la meilleure fin. Remarquez bien que les nez ont été faits pour porter des lunettes, aussi avons-nous des lunettes. Les jambes sont visiblement instituées pour être chaussées, et nous avons des chausses.”

Voltaire, (1759), *Candide ou l'optimisme*, Capítulo I, p. 2

La conclusión a la que se ha llegado en el capítulo I es que la psicología evolucionista es susceptible de las críticas de adaptacionismo ingenuo que realizaron Gould y Lewontin para el PA en su artículo de 1979. La psicología evolucionista desarrolla sus trabajos considerando que la fuerza principal de la evolución es la SN y, por lo tanto, cualquier rasgo de la psicología humana puede explicarse a partir de considerarlo como una adaptación. De esta manera desconoce otras fuerzas en la evolución como la deriva génica, la presencia de *spandrels* y de exaptaciones.

Por su parte, en el capítulo II se señaló que la psicología evolucionista adhiere a una arquitectura mental modular, partiendo de la definición de módulo de Fodor, pero revisando este concepto para definir a los módulos como mecanismos computacionales específicos de dominio que constituyen adaptaciones. La noción central para explicar los módulos que equipan a la mente humana es, entonces, la noción de función evolutiva. Los módulos darwinianos se explican en términos de funciones biológicas. Así, explicar el carácter modular de la mente humana actual implica llevar a cabo un trabajo de ingeniería reversa por el cual un mecanismo modular es comprendido en términos de la función que éste realizaba en el EEA y que significó una aptitud diferencial (y, consecuentemente, una supervivencia y reproducción diferencial) para los organismos portadores del mismo, al permitirles resolver problemas adaptativos presentes en el EEA.

Sin embargo, se señaló que este análisis funcional comporta un problema: para brindar este tipo de explicación es necesario conocer los problemas adaptativos presentes en el EEA, esto es, las condiciones de evolución normales imperantes en ese período. Dado que se debe enfrentar la crítica de Hempel (1959) acerca de que no todos los efectos en un organismo por la presencia de un rasgo son parte de la función de dicho rasgo, deben ofrecerse consideraciones que apelen a qué efectos se producen necesariamente por la presencia de un rasgo o, en otras palabras, qué efectos no podrían darse ante la ausencia del mismo. Esto incluye especificar las condiciones normales para el rasgo, si consideramos que la crítica de Cummins (1975) es correcta. Sin embargo, al postular que las condiciones normales de evolución de los módulos de la psicología humana eran las condiciones imperantes en el EEA, se enfrenta el problema del desconocimiento radical de las mismas. Se observó que los psicólogos evolucionistas caen en una explicación circular, en la cual los problemas adaptativos del EEA se estipulan a partir de las funciones presentes en la actualidad, y son estos mismos problemas adaptativos presupuestos los que se emplean para determinar las funciones presentes.

Al mismo tiempo, también se señaló en el capítulo II, que la psicología evolucionista postula la HMM que sostiene que: *la mente humana está conformada en su totalidad (o en gran parte) de módulos darwinianos*. Los psicólogos evolucionistas divergen en este punto de propuestas de modularidad parcial, como la defendida por Fodor, según las cuales la mente está equipada por módulos y un procesador central encargado de la integración conceptual. En este capítulo sostendré que lo que lleva a estos teóricos a postular la HMM es precisamente el vínculo establecido entre adaptación y modularidad. Es por considerar que la mente está adaptada a los problemas del EEA y que los módulos son el producto de esas adaptaciones que se ven conducidos a sostener la HMM. Esto quedará más claro al explorar los argumentos que ofrecen los psicólogos y filósofos evolucionistas a favor de la HMM. El propósito de este capítulo es, entonces, explorar estos argumentos.

Del mismo modo, es pertinente revisar los argumentos en contra de la HMM ofrecidos por Fodor y analizar las posibles respuestas de los teóricos evolucionistas. A lo largo de este capítulo pretenderé señalar que los argumentos de Fodor en contra de la HMM no son contundentes. Sin embargo, esbozaré un argumento metodológico-epistémico que considero contundente a la hora de señalar la debilidad de la HMM. Mi interés será notar, como ya

señalé, que lo que conduce a estos teóricos a sostener la HMM es un inadecuado vínculo entre adaptación y modularidad.

III.i. Los argumentos a favor de la Hipótesis de la Modularidad Masiva

Pueden rastrearse dos tipos de argumentos a favor de la HMM en los textos de los autores que defienden el proyecto de la psicología evolucionista: argumentos provenientes de la biología y argumentos de la especialización o especificidad de la tarea.¹⁰ Estos argumentos constituyen un desarrollo más detallado y específico del argumento a la mejor explicación, presentado en el capítulo II, que concluye que una organización modular de la arquitectura mental humana sería la más ventajosa desde un punto de vista evolutivo y, por lo tanto, la más apta.

El primer tipo de argumentos se refiere a que cuando estamos en presencia de sistemas funcionales de gran complejidad, como los de la mente humana, es altamente plausible que estos sistemas estén contruidos de manera jerárquica a partir de componentes disociables. Esto es especialmente así para el caso de sistemas biológicos. La mente humana es un caso de sistema biológico. Por lo tanto, la mente está jerárquicamente organizada en subcomponentes disociables. Este argumento puede ser considerado como un *argumento de la complejidad* y suele ser complementado por los defensores de la modularidad masiva mediante un *argumento del diseño evolutivo* o de la *adaptación*. El *argumento de la complejidad* es el que expresan Cosmides & Tooby en lo que denominan el *Principio 3* de la psicología que puede resumirse en la frase que sostiene que “la mayoría de los problemas que usted experimenta como fáciles de resolver son muy difíciles de resolver – requieren circuitería neural muy complicada” (1997, p.8).

Es importante señalar a qué se refieren estos teóricos con la idea de “diseño complejo” de la mente humana. El sentido en que nuestra mente exhibe un diseño complejo que la vuelve un candidato a estar organizada en componentes disociables es que la mente humana exhibe efectos que aumentan la aptitud de los organismos portadores. Esto es, se puede afirmar que la mente humana es un sistema complejo, en tanto permite la resolución de problemas que

¹⁰ Esta clasificación es una versión ligeramente modificada de las ofrecidas por Carruthers (2006) y Samuels (2006).

redundan en un comportamiento que tiene por resultado un aumento de la aptitud de los organismos. La aptitud, por supuesto, se refiere a la supervivencia y reproducción diferencial de los organismos. En un ejemplo proporcionado por Tooby y Cosmides, se cuestiona el aparente carácter automático y simple del procesamiento visual. En palabras de los autores: “hacer aquello que viene ‘naturalmente’, sin esfuerzo o automáticamente es raras veces simple desde el punto de vista de la ingeniería [...] estas actividades no parecen requerir esfuerzo sólo porque hay un enorme conjunto de compleja circuitería neural que las sostiene y regula” (1997, p. 9). Este argumento puede rastrearse en el trabajo de Simon (1962) y se refiere a que un diseño funcionalmente complejo se compone de subsistemas y conjuntos de subcomponentes. Esto ayudaría a organizar los procesos cognitivos y los haría menos vulnerables a las interrupciones.¹¹ De esta manera, la mente humana es un organismo biológico de alta complejidad que está organizado en componentes jerárquicos disociables.

Ahora bien, los teóricos evolucionistas sostienen que la única fuerza capaz de explicar el surgimiento de estos diseños altamente complejos, esto es, diseños que tienen efectos que suponen un aumento de la aptitud en términos de reproducción diferencial de los organismos portadores de dichos diseños, es la SN. En este punto se complementa el argumento de la complejidad con un *argumento del diseño evolutivo* que establece que la mente es el resultado de un proceso de SN. La evolución darwiniana, según estos teóricos, es la única explicación plausible para dar cuenta de la complejidad de los diseños funcionales de la mente humana. De esta manera, los circuitos neurales fueron diseñados por SN para resolver los problemas que nuestros ancestros enfrentaron durante la historia evolutiva de la especie. Se trata del argumento expresado en el *Principio 2* de la psicología que ofrecen Cosmides & Tooby y que sostiene que los circuitos neurales de los seres humanos fueron diseñados por SN para resolver los problemas enfrentados por los ancestros evolutivos en el pasado de la especie (1997, p.5).

Se observa, entonces, la serie de implicaciones conceptuales presentes en esta gama de argumentos, que van desde la noción de complejidad a la HMM. Cabe hacer notar que la noción de diseño “complejo” involucrada en estos argumentos es equivalente a: *diseño que supone un aumento de aptitud en términos de reproducción diferencial*, lo cual a su vez

¹¹ Este punto es ilustrado por Simon (1967) mediante la metáfora de los dos relojeros. Mientras un relojero añade componentes individuales uno por vez para construir un reloj, otro construye primero las partes por separado y luego las integra en el diseño total. El primer relojero puede olvidar fácilmente el orden de las partes y, si se lo

equivale a adaptación. Así, en última instancia, estos argumentos parten de la noción de la mente adaptada para llegar a la postulación de la HMM.

Por otro lado, los argumentos de la especificidad de la tarea suponen que los sistemas que componen la mente humana son específicos de dominio. La clave de estos argumentos se centra en el principio proveniente de la ingeniería que sostiene que un dispositivo suele ser más eficiente si está encargado de la resolución de *un* tipo de tarea, en vez de la resolución de varios problemas. Es por esta razón que nuestra mente “consiste en un gran número de circuitos que están especializados funcionalmente” (Cosmides & Tooby 1997, *Principio 4*, p.9). Un mismo mecanismo no sería exitoso en resolver más de un problema adaptativo, por lo tanto, la mente se compondría de una serie de herramientas, cada una de ellas diseñada para responder a una tarea específica que el ambiente impuso sobre nuestros ancestros evolutivos.

Los distintos problemas que enfrenta un animal en un entorno determinado se resuelven de manera más apta si se cuenta con mecanismos especializados para su resolución. En este sentido, como sostiene Pinker (1997), la mente es una navaja suiza, compuesta de una serie de mecanismos o herramientas especializadas. Nuevamente, notamos cómo el argumento parte de considerar cuál sería el diseño más apto para un organismo situado en un entorno que le presenta desafíos. La respuesta es que el diseño más apto sería contar con mecanismos especializados para lidiar con cada uno de estos problemas de manera específica. Así, nuevamente se ofrece un argumento que parte del carácter adaptado de la mente para llegar a la HMM.

Se observa, de esta manera, que los argumentos ofrecidos por los psicólogos y filósofos evolucionistas parten de la noción de adaptación y del carácter adaptado de la mente para postular la HMM. Es el compromiso con el PA lo que conduce a estos teóricos a la HMM, en tanto que establecen una conexión por inferencia a la mejor explicación entre la adaptación en términos de aptitud diferencial y el carácter masivamente modular de la arquitectura mental. Tal como se mencionó al comienzo de este apartado, estos argumentos no son más que la especificación de la inferencia a la mejor explicación, presentada en el capítulo II, que conecta adaptación y modularidad. De este modo, los psicólogos evolucionistas argumentan a favor del

interrumpe, debe comenzar todo el trabajo nuevamente; el segundo puede secuenciar el proceso y, de esta manera, asegurarse de que no perderá el trabajo realizado en caso de ser interrumpido.

carácter masivamente modular de la mente humana partiendo del supuesto de que la mente está adaptada al EEA.

III. ii. Los argumentos en contra de la Hipótesis de la Modularidad Masiva

La HMM ha sido objeto de una serie de críticas provenientes de los defensores de la modularidad parcial de la mente. Sin dudas, el principal contendiente que deben enfrentar es a Fodor quien, como se mencionó, en *La Modularidad de la Mente* ofreció una taxonomía funcional que incluye, además de módulos, los transductores y el sistema central. Los motivos por los que Fodor suscribe a la tesis de la modularidad parcial obedecen a consideraciones acerca del carácter global de los mecanismos de fijación de creencias. Los argumentos que ofrece Fodor a favor de la existencia de sistemas centrales no específicos de dominio ni encapsulados, es decir, no modulares, se basan en la idea de que la información conceptual se obtiene a partir de la integración de la información proveniente de diversos ámbitos y se fija mediante procesos de inferencia no demostrativa. Deben existir mecanismos que cumplan el rol de fijar dicha información conceptual. Los sistemas específicos de dominio y encapsulados no pueden cumplir este rol. Por lo tanto, existen sistemas no específicos de dominio y no encapsulados.

Para apoyar este argumento se deben dar razones en contra de la posibilidad de que un módulo, tal como Fodor lo describe, pueda llevar a cabo esta tarea. Un sistema modular es un mecanismo abocado al procesamiento de un tipo peculiar de información (específico de dominio) para lo cual emplea su propia base de datos (encapsulado). Por el contrario, los mecanismos abductivos de fijación de creencias deben integrar y consultar información diversa proveniente de variados dominios y de la memoria, atendiendo a las propiedades globales de las representaciones mentales. Para Fodor, las funciones superiores se definen por este carácter global: “Sospecho que el criterio que define el carácter inteligente de un proceso cognitivo es precisamente la posesión de [...] propiedades globales” (1983, p.151). En lo que sigue veremos en detalle estos argumentos.

Los argumentos a favor de la modularidad parcial de Fodor

El argumento que Fodor (1983) esboza en contra de la especificidad de dominio de los sistemas encargados de las tareas conceptuales es el argumento de la integración conceptual o *argumento aristotélico*. Este argumento sostiene que:

Los módulos (en tanto sistemas de entrada específicos de dominio) generan *outputs*.

La información conceptual surge a partir de la información proveniente de los diversos módulos.

Por lo tanto, el mecanismo encargado de integrar la información para dar lugar a nuestras creencias no es modular (i.e., no es específico de dominio).

El problema de este argumento es que las premisas son igualmente compatibles con la siguiente conclusión: *Hay distintos mecanismos específicos de dominio, cada uno de los cuales se aboca al procesamiento de un subconjunto de outputs generados por diversos sistemas de entrada por portar estos outputs propiedades en común (por ejemplo, la propiedad de ser relativo a congéneres o a seres vivos)*. Este es el tipo de argumento que esboza Dan Sperber (1994) y que establece que es posible la integración conceptual *parcial* mediante mecanismos específicos de dominio. Si un grado de integración mayor o total fuera necesario para explicar la cognición humana podría ser que, en ese caso, se requiera postular algún sistema menos específico de dominio. Pero las consideraciones mencionadas son, de todos modos, exitosas para bloquear el argumento fodoriano en tanto la integración conceptual no nos comprometería necesariamente con postular un mecanismo de dominio general.

Para defender el carácter encapsulado de los sistemas conceptuales, Fodor recurre a la analogía con la contrastación en ciencia, la cual tiene las propiedades de isotropía y quineanismo. Por isotropía Fodor entiende que los datos que llevan a la confirmación de una hipótesis pueden provenir de cualquier campo empírico disponible, por lo tanto, un sistema isotrópico no es encapsulado. El carácter quineano de la confirmación se refiere a que el grado de confirmación de una hipótesis depende de propiedades como parsimonia, simplicidad o plausibilidad y, a su vez, estas propiedades son tales sólo en relación con el sistema total de creencias. Propiedades como las mencionadas son, entonces, propiedades globales. Por lo tanto, un sistema quineano no es encapsulado. El argumento de Fodor a favor de sistemas centrales no modulares puede reconstruirse como sigue:

Los procesos de fijación de creencias son procesos de inferencia racional no demostrativa.
Los procesos de inferencia racional no demostrativa son isotrópicos y quineanos.
Luego, los procesos de fijación de creencias son isotrópicos y quineanos.

Así presentado, el argumento muestra que los sistemas centrales no pueden ser encapsulados en tanto (si aceptamos la analogía entre la fijación de creencias y la confirmación científica) son quineanos e isotrópicos.

Como Fodor reconoce, desde un punto de vista lógico, el encapsulamiento y la especificidad de dominio son propiedades independientes y que se den juntas o separadas es contingente. Considero que Fodor ofrece argumentos sumamente contundentes en contra del encapsulamiento de los sistemas centrales. Sin embargo, no ofrece razones de igual peso y calibre a favor de la no especificidad de dominio (más allá del intuitivo argumento aristotélico presentado anteriormente y que, como se observó, puede ser fácilmente sorteado). Sospecho que esto es lo que explotan algunos argumentos ofrecidos por los defensores de la modularidad masiva al apelar frecuentemente a la especificidad de dominio de las funciones superiores.

Si consideramos que la noción de módulo darwiniano no se compromete con el encapsulamiento informativo, centrándose en la nota de especificidad de dominio de los módulos, los argumentos de Fodor en contra del carácter encapsulado de los procesos de fijación de creencias no hacen mella contra la modularidad masiva (de módulos darwinianos) sostenida por los psicólogos evolucionistas. Nuevamente, la HMM se sostiene considerando que la mente se compone de módulos darwinianos, no de módulos fodorianos. De esta manera, Fodor nos debe aún los argumentos a favor de la frase que enuncia en su libro: “es razonable suponer que existen procesos psicológicos que operan a la vez en varios dominios cognitivos” (1983, p.144). Todo lo que Fodor ha logrado probar es que estos procesos psicológicos usan para sus computaciones toda la información disponible, esto es, no son encapsulados, pero no ha logrado probar que se abocan al procesamiento de diversos ámbitos, i.e. que no sean específicos de dominio.

El argumento a priori en contra de la Hipótesis de la Modularidad Masiva

Un argumento ulterior ofrecido por Fodor en *La mente no funciona* así a favor de la existencia de mecanismos no específicos de dominio en la mente humana es un argumento altamente persuasivo. Se trata de un argumento *a priori* en contra de la modularidad masiva. El argumento sostiene que, dado que debe existir algún procedimiento que asigne un tipo de representación peculiar a un mecanismo modular central, un mecanismo computacional modular central siempre presupone mecanismos computacionales menos modulares que él mismo. La manera en que Fodor ilustra este argumento es suponiendo la existencia de una mente que posee dos módulos centrales (esto es, sistemas encapsulados y específicos de dominio): M1 se aplica a representaciones de triángulos, mientras que M2 se aplica a representaciones de cuadrados. Dado que los mecanismos computacionales operan en virtud de la forma o sintaxis, debe haber algún mecanismo que asigne a las representaciones de triángulos la propiedad formal P1 y a las representaciones de cuadrados la propiedad formal P2. Así, las propiedades sintácticas P1 y P2 tienen por extensión (al ser interpretadas) triángulos y cuadrados respectivamente (ver figura 3).

El defensor de la modularidad masiva debe argumentar que la mente está organizada de tal manera que hay otros módulos encargados de distribuir las representaciones correctas a los módulos M1 y M2. Y, por la teoría computacional de la mente a la que adhieren, estas asignaciones deben estar codificadas sintácticamente. En otras palabras, P1 y P2 deben ser el *output* de algún(os) procesador(es) modular(es). Pero lo que muestra el argumento de Fodor es que: o bien hay un mecanismo central M que toma todas las representaciones y asigna a algunas P1 y a otras P2 para que sean procesadas por M1 y M2 respectivamente; o bien, hay dos módulos, uno de ellos toma las representaciones correspondientes a la propiedad P1 y el otro toma las representaciones correspondientes a la propiedad P2. De esta manera, Fodor nos deja con un dilema: el primer cuerno supone asumir que hay un mecanismo central que es menos específico de dominio que M1 y M2, ya que opera sobre triángulos y cuadrados y, entonces, la HMM sería falsa; el segundo cuerno consistiría en suponer que hay dos mecanismos que asignan representaciones a M1 y M2 de manera correspondiente, lo que nos lleva nuevamente a la pregunta de *qué* determina cuáles representaciones son asignadas a los mecanismos que asignan representaciones a M1 o M2. De este modo, la pregunta inicial se reitera y supone una regresión al infinito.

OPCION 1:



OPCION 2:

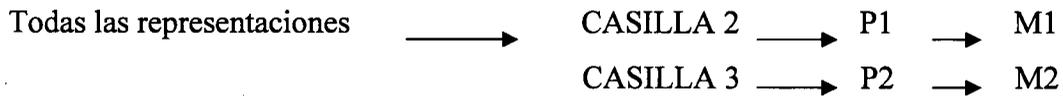


Fig. 3

(Extraído de Fodor 2000, p. 97)

Según Fodor, este argumento muestra que “la idea de una arquitectura *masivamente* modular es autodestructiva” (2000, p.98). Sin embargo, una posible respuesta del defensor de la HMM puede apuntar al primer cuerno del dilema en el argumento de Fodor: no es claro que la existencia de un mecanismo menos específico de dominio que otros módulos sea incompatible con la HMM. Como sostiene Weiskopf (2002), la HMM afirma que la mente está compuesta en gran medida o totalmente por módulos, pero no dice nada acerca del tamaño relativo del ámbito que procesan estos módulos. Lo único relevante es que no haya mecanismos que procesen la *totalidad* de la información disponible al organismo.

Fodor sostiene que la opción disponible para evadir este argumento es aceptar la existencia de un mecanismo no modular que impida el regreso al infinito. Un buen candidato son los “sensorios”, los cuales no se aplicarían a representaciones mentales sino directamente a las incidencias del mundo de diferente tipo. Nadie considera que los receptores sensoriales sean modulares pero ellos podrían llevar a cabo las discriminaciones pertinentes para asignar las representaciones correctas a los módulos correspondientes y aún podríamos sostener que la cognición es masivamente modular. El problema para un teórico de la modularidad masiva, según Fodor, es que no cuenta con esta salida, puesto que esto implica aceptar alguna forma de empirismo y, con esto, según Fodor, la idea de que “cualquier distinción cognitiva corresponde a una distinción sensorial” (2000, p.100), lo cual es, ciertamente, insostenible.

Considerar que todas las distinciones cognitivas se basan en distinciones sensoriales no parece una salida plausible dado que implicaría aceptar que hay marcas perceptivas para cualquier categorización cognitiva que se nos ocurra. En términos burdos, por ejemplo, los

intercambios sociales que dan base a nuestros procesamientos de cooperación, detección de tramposos y comportamientos altruistas no son “de color naranja con rayas grises” (Fodor 2000, p. 103). Sin embargo, esta pretendida reducción al absurdo no parece adecuada. Puede pensarse en una respuesta más sutil que puede esbozar el teórico evolucionista inspirada en esta idea. La mente puede estructurarse jerárquicamente de manera tal que haya *un primer grupo de mecanismos específicos de dominio que se correspondan con las distinciones sensoriales*, pero los *outputs* de estos módulos (ya marcados sintácticamente) pueden convertirse en el *input* de otro grupo de módulos, y así en adelante. Como sostiene Weiskopf “aunque la asignación inicial puede basarse en representaciones sensoriales, la asignación a capas [de módulos] más profundas es plausiblemente en función de propiedades marcadas por el *output* de los módulos iniciales” (2000, p.557).

Otra posible respuesta al argumento *a priori* de Fodor parte de considerar que el ámbito de los módulos no se define por las representaciones que recibe sino por las respuestas que ofrece al procesar información. Para los defensores de la HMM los módulos son un vasto conjunto de mecanismos que varían en tamaño y carácter, y que se encuentran interconectados entre sí (Sperber 1994). De esta manera, “el rango de estímulos que causan que un módulo reaccione resultará ser una mezcla de ingredientes variados tales que se vuelve imposible describir por adelantado el dominio de un módulo en términos de una categoría específica” (Sperber 1994, p. 53). De esta manera no hay filtros independientes de los módulos que determinen qué es lo que los activa. Así, no hay una relación de identidad entre la extensión de las representaciones que activan un módulo y las representaciones generadas por el mismo. Como sostiene Collins: “la relación entre *input* y *output* no está determinada *a priori*: debemos descubrir qué es lo que resulta del procesamiento de un módulo” (2005, p. 9).

Así, la idea de que los módulos que procesan cuadrados deben tener por *input* representaciones de cuadrados resulta equivocada. Un módulo se activa por cualquier representación que lo active y resulta que su dominio es acerca de cuadrados si los *outputs* producidos son relativos a los cuadrados. El argumento *a priori* de Fodor descansa en un supuesto implícito acerca de la relación entre las representaciones que caen bajo el dominio de un módulo (el ámbito acerca del cual son los *outputs* del módulo) y las representaciones que pueden potencialmente excitar o activar a un módulo, esto es, los *inputs*. Si no se puede determinar *a priori* qué representaciones excitan a un módulo, identificar un módulo de

cuadrados no involucra *ipso facto* la identificación de los módulos que se activan por representaciones de cuadrados. Mediante este argumento un defensor de la HMM puede bloquear el argumento de Fodor. No se necesitan postular más y más módulos cayendo en un regreso al infinito porque los módulos son, ellos mismos, filtros de las representaciones. Lo que define su especificidad de dominio no serían entonces esas representaciones, sino los *outputs* que el módulo genera.

Se observa así que los argumentos de Fodor no hacen mella en contra de la HMM básicamente por la noción diferente de modularidad involucrada en su propuesta y la de los psicólogos evolucionistas. Los módulos darwinianos no son encapsulados y, por lo tanto, los problemas planteados acerca del carácter no encapsulado de las funciones superiores de la mente humana no afectan la HMM. Por otro lado, el argumento *a priori* ofrecido puede bloquearse mediante una serie de estrategias que conviertan a los módulos en los mismos filtros de las representaciones y redefiniendo la especificidad de dominio como una propiedad de los *outputs* y no de los *inputs* procesados. Así, el corazón de la HMM descansa sobre una noción de módulo que se distingue de la de Fodor, si bien le es deudora en muchos aspectos. Una adecuada crítica a la HMM debe partir de esta noción revisada de módulo darwiniano y evaluar la HMM en tanto se compromete con la idea de que la mente es un arreglo de numerosos módulos darwinianos con todas las notas que estos comportan.

III.iii. Un argumento metodológico-epistémico en contra de la Hipótesis de la Modularidad Masiva

En este apartado presentaré un argumento de tipo metodológico-epistémico que pretende seguir la línea mencionada al final del apartado anterior. El mismo parte de consideraciones expuestas en el capítulo II acerca de los problemas que suponen las nociones de función y especificidad funcional a la hora de caracterizar rasgos psicológicos que son propuestos como adaptaciones. Así, la HMM enfrenta problemas aún partiendo de la propia noción de módulo darwiniano o, incluso, por esta misma noción de módulo ofrecida por los psicólogos evolucionistas.

Para exponer mis consideraciones haré uso de la distinción introducida por Horan (2004) entre “función última” y “función próxima” biológica. Esta autora sostiene que se puede

distinguir entre funciones últimas y próximas de un rasgo. Esta distinción ayudaría a prestar atención a qué tipo de evidencia necesitan los psicólogos y biólogos al dar cuenta de un rasgo psicológico o biológico. Aunque una explicación adecuada de un rasgo necesita mostrar que el mismo tiene una función última, la verdadera tarea de los psicólogos evolucionistas es determinar las funciones próximas de dicho rasgo. Decir que un rasgo (o módulo) M aumenta la supervivencia del individuo y su reproducción (esto es, aumenta su aptitud constituyendo, de tal modo, una adaptación) equivale a establecer la *función última* de M. En cambio, la *función próxima* de M establece cuál es el valor adaptativo específico del mismo. Para ilustrar esta distinción con un ejemplo: dado el rasgo de que los seres humanos reconocen las emociones en el rostro de los congéneres, sostener que la función de ese rasgo es aumentar la aptitud de los organismos portadores es brindar la función última de esa habilidad. En cambio, sostener que el reconocimiento de emociones en el rostro de congéneres ayuda a establecer intercambios sociales cooperativos y de competencia entre miembros de una especie es brindar la explicación próxima de ese rasgo psicológico.

El argumento que ofreceré parte de algunas de las consideraciones expuestas en los capítulos precedentes y retomadas al comienzo de este capítulo. Es importante recordar los siguientes puntos dado que juegan un papel central en mi crítica:

- La psicología evolucionista se ubica dentro del PA (capítulo I).
- La noción de adaptación darwiniana (aptitud diferencial, i.e. supervivencia y reproducción diferencial) conduce a un compromiso con la HMM (por los *Argumentos Provenientes de la Biología*: “Argumento de la complejidad” complementado con un “Argumento del diseño evolutivo” y *Argumento de la especificidad de la tarea*)
- Los módulos que componen la mente son mecanismos funcionales adaptativos, esto es, fueron diseñados por SN para cumplir una determinada función. (*Def. 2 de módulo del capítulo II*)
- Las funciones de la mente humana no pueden aislarse identificando meramente los efectos psicológicos observables (*Problema de Hempel, capítulo II*).
- La función de un módulo es aquella que no podría realizarse si no existiera ese módulo. En otras palabras, la función de un módulo se define en función de para qué *efecto* éste es una

condición necesaria en situaciones *normales*. (*Supuesto Funcional de Nagel enriquecido por Cummins, capítulo II*).

Para clarificar el último punto es importante desarrollar qué tipo de explicaciones son las explicaciones funcionales que hacen eco de la noción trazada por Nagel (1961) y Cummins (1975). En este sentido, las explicaciones de la función de un rasgo son un tipo de *explicación de consecuencia*. Las explicaciones de consecuencia tienen una estructura similar a las explicaciones causales pero se diferencian de éstas porque en vez de apelar a leyes causales apelan a leyes de consecuencia y porque las condiciones iniciales contienen un hecho funcional en vez de un hecho causal. Las leyes de consecuencia establecen que *el hecho de que un tipo de evento, la causa (C), es suficiente para otro tipo de evento, el efecto (E), es en sí mismo suficiente para la ocurrencia de la causa*: “Si (si C, entonces E), entonces C”. Esto equivale a decir que las causas son inducidas por el hecho de que tienen ciertos efectos.

Cuando la causa es algún rasgo psicológico y el efecto es el aumento de la aptitud del organismo portador del rasgo, el mecanismo por el cual los efectos inducen a las causas es proporcionado por la teoría de la evolución. El aumento de la aptitud es suficiente para explicar la presencia del rasgo en los miembros de una especie a través de las generaciones. Así, por ejemplo, se puede dar una explicación funcional última de la habilidad para detectar emociones en el rostro de congéneres de la siguiente manera:

Si la habilidad para detectar emociones en el rostro de congéneres aumenta la aptitud de los individuos de las poblaciones humanas de ciertos ambientes, entonces los individuos de estas poblaciones van a tener la habilidad de detectar emociones en el rostro de congéneres.

La habilidad para detectar emociones en el rostro de congéneres aumenta la aptitud de los individuos de las poblaciones humanas de ciertos ambientes.

Por lo tanto, los individuos de estas poblaciones van a tener la habilidad de detectar emociones en el rostro de congéneres.

Expresadas de esta manera, se vuelve evidente que las explicaciones que apelan a la función última (la que determina que la función de un rasgo es aumentar la aptitud de un individuo), si son verdaderas lo son por definición. Decir que la función última de un rasgo es

aumentar la aptitud del individuo portador es meramente lo que significa decir que un rasgo tiene una función última. Lo que los psicólogos evolutivos querrían ofrecer, entonces, no es una explicación funcional última sino próxima. El objetivo de las explicaciones ofrecidas por los psicólogos evolucionistas (para que éstas sean informativamente significativas) es establecer si un rasgo tiene una función próxima y, en ese caso, cuál es ésta. En otras palabras, se busca establecer cuál es el significado adaptativo específico que posee un rasgo.

Una característica de las funciones próximas es que no son absolutas, sino que se dan relativas a un ambiente específico. Es la interacción entre un rasgo y un entorno particular lo que determina que ese rasgo tenga un significado o valor adaptativo. Un mismo rasgo puede tener un valor adaptativo en un ambiente posible y no en otro. En cambio, determinar que un rasgo tiene una función última podría hacerse desconociendo la función próxima que adopta un rasgo según el ambiente en el que se presente. Así, “un rasgo puede ser reconocido como adaptativo para una clase de organismos o una especie en un entorno particular aunque no se sepa en relación a qué características ambientales el rasgo tiene significado adaptativo (i.e. el rol funcional del rasgo y sus conexiones con la supervivencia)” (Munson 1971, p. 213).

El problema que enfrentan los psicólogos evolucionistas es que la noción de función a la que apelan a la hora de caracterizar a los módulos es su función última: los módulos son adaptaciones, esto es, mecanismos que aumentan la aptitud de los individuos. La presencia de un módulo para detectar tramposos, para reconocer rostros, para elegir pareja se explica apelando a la función última de los mismos, en otras palabras, a que su presencia determinó la reproducción diferencial de ciertos organismos por sobre otros. Contamos con los módulos que contamos porque estos tuvieron la función de aumentar la aptitud de los organismos portadores y, por lo tanto, su supervivencia y reproducción diferencial que redundó en la herencia de esos módulos en las generaciones subsiguientes.

Pero si estas explicaciones funcionales últimas son verdaderas, como sostuve anteriormente, lo son por definición. Más aún, todo rasgo tendrá una función última para algún ambiente evolutivo posible que podamos imaginar. Los psicólogos evolucionistas deben ofrecer, entonces, explicaciones funcionales próximas de los módulos si pretenden decir algo no trivial y que posea valor informativo. Pero, como señalé antes, las funciones próximas dependen de un ambiente determinado, en este caso, el EEA y los retos particulares que éste impuso a los organismos. El problema se plantea, precisamente, a la hora de llevar a cabo esta

tarea. El único medio con que cuentan estos científicos para postular las condiciones imperantes en el EEA es observar las funciones psicológicas próximas en el presente e inferir por retrodicción las condiciones y problemas que debieron imperar en el EEA para que dichas funciones hayan sido seleccionadas. Sin embargo, en el funcionamiento actual de la mente humana se cuentan una miríada de comportamientos que no parecen tener una función próxima para el entorno presente.

De hecho, como mencioné en la introducción y en el capítulo I, muchos comportamientos no parecen tener función en absoluto o carecen de un valor adaptativo específico si los miramos en el contexto presente. Muchos de los comportamientos humanos a menudo no maximizan la aptitud de los organismos, por ejemplo, donar semen a un banco de esperma aumentaría de manera obvia el éxito reproductivo, sin embargo, pocos individuos realizan esta práctica o, también, los humanos emplean métodos anticonceptivos, aunque esto no beneficie la conservación y reproducción de los genes (Symons 1990, Buss 1995).

De esta manera, los psicólogos evolucionistas recurren al EEA para determinar la función próxima. Pero aquí se enfrentan con el siguiente problema:

1. La función próxima para el cumplimiento de la cual los módulos fueron diseñados es la resolución de problemas del entorno no actual sino del EEA.
2. Conocer la función próxima para la cual un módulo fue diseñado implica conocer los problemas adaptativos del EEA.
3. Los problemas adaptativos del EEA sólo pueden postularse (en las condiciones actuales de nuestros desarrollos técnicos) identificando las funciones próximas actuales de los mecanismos mentales y postulando por retrodicción los problemas a los que estos mecanismos dieron respuesta.
4. 2 y 3 expresan circularidad: conocemos la función próxima si conocemos los problemas adaptativos del EEA y conocemos los problemas adaptativos del EEA sólo si conocemos la función próxima.
5. No podemos conocer (en las condiciones actuales de nuestros desarrollos técnicos) las funciones próximas de las que está dotada la mente humana.

El problema que surge, entonces, es que no se pueden conocer (al menos en el presente y con los conocimientos técnicos disponibles) las funciones próximas por las cuales los mecanismos que equipan la mente humana evolucionaron¹². Pero si esto es así, inmediatamente surge el problema de que no contamos con la posibilidad de conocer tampoco si un módulo tiene función última. Se mencionó que las explicaciones funcionales últimas *si son verdaderas* lo son por definición. Pero determinar si estas explicaciones funcionales últimas son verdaderas *de hecho* sólo puede lograrse apelando a las funciones próximas. Muchos rasgos pueden ser adaptativos si los organismos los poseen, pero determinar que *de hecho* sean adaptativos requiere recurrir al valor o significado adaptativo peculiar en un entorno particular. Por lo tanto, establecer la verdad de las premisas de las explicaciones funcionales últimas parte de nutrirse de explicaciones funcionales próximas.

Más aún, el conocimiento de las funciones próximas recurre al valor adaptativo de un rasgo en el EEA, pero las funciones actuales de un rasgo nada nos indican acerca de si el mismo cumplía en el entorno ancestral con la función presente. Como sostienen Gould y Vrba (1982), es preciso distinguir entre exaptaciones y adaptaciones, y ninguna observación presente nos autoriza a determinar que un rasgo con una utilidad determinada fue seleccionado por cumplir con la misma función en el EEA. De manera que las funciones actuales no son un índice adecuado para determinar las funciones pasadas. Así, si la posibilidad de conocer las funciones próximas de un rasgo está inhabilitada para los psicólogos evolucionistas, entonces estos teóricos tampoco pueden afirmar que los rasgos (en este caso, los módulos) sean adaptaciones. Y si los psicólogos evolucionistas no pueden sostener que los módulos son adaptaciones, entonces los argumentos presentados a favor de la HMM, en la sección III.i, que dependen del carácter adaptado de los módulos, se debilitan.

Precisamente, vimos que los psicólogos evolucionistas se comprometían con la HMM por su adhesión al carácter adaptado de los mecanismos mentales y su noción de módulo darwiniano. Pero, según lo expuesto, no podemos saber si los módulos son adaptaciones, esto es, no podemos saber si hay una multiplicidad de mecanismos mentales que están adaptados al EEA. Si los principales motivos con que se cuenta para postular la HMM son argumentos que

¹² Y la posibilidad de que puedan conocerse parece remota si, como sostuve, conocer las funciones próximas depende de conocer las condiciones particulares del EEA. Se puede imaginar el diseño de una máquina del tiempo que nos permitiera tener acceso al EEA, pero las dificultades radican en que incluso la locación, lugar y duración

recurren a que una organización modular masiva se debe a que este tipo de arquitectura es la más apta, entonces no contamos con razones de peso para postular la HMM, porque no tenemos razones para suponer que la mente está compuesta de subsistemas adaptados, que los módulos son “darwinianos” o que las explicaciones de la organización de la mente dependen de las restricciones impuestas por la SN en el curso de la evolución. Estas consideraciones socavan la misma idea de módulo darwiniano. Si bien es cierto que nuestro desconocimiento de los problemas presentes en el EEA no son, en principio, de principio sino contingentes a nuestro estado actual de conocimiento técnico, la crítica realizada resulta pertinente y eficaz en tanto toda la metodología, desarrollos y afirmaciones empíricas de este programa de investigación se apoyan en la explicación de los mecanismos cognitivos a partir de la posibilidad de acceder por retrodicción a los módulos-adaptaciones formados durante el EEA.

Con estas consideraciones no pretendo señalar que la mente, en tanto órgano biológico, no esté sometida a las mismas fuerzas que cualquier otro componente del mundo natural. Esto es, podemos mantener que la mente está sometida a la evolución en tanto es un órgano que forma parte del mundo de los seres vivos. No pretendo, de este modo, cuestionar las ideas expuestas por Cosmides y Tooby acerca de la psicología empírica como una rama de la ciencia que estudia el procesamiento de la información que resulta en comportamiento llevado a cabo por un órgano natural. En este sentido, la psicología es una rama de la biología y puede y debe nutrirse de las herramientas, teorías y principios biológicos para su propio desarrollo. Y en tanto la teoría de la evolución es la teoría más plausible ofrecida por la biología, debemos considerar que la mente está sometida a las fuerzas de la evolución (Cosmides & Tooby 1997).

Cuestiono, sin embargo, la noción de evolución imperante en los escritos de los psicólogos evolucionistas por considerar que adolece de los defectos del PA. Asimismo, cuestiono el vínculo conceptual y empírico que hemos visto que los psicólogos evolucionistas intentan establecer entre adaptación y modularidad. Si mi argumento metodológico-epistémico es correcto y, en consecuencia, no parece haber bases sólidas para este vínculo, se sigue que es posible disociar la idea de mente adaptada de la de módulo darwiniano y, con ello, de la HMM. La mente puede estar adaptada a su entorno, sin embargo, esto es compatible con otro tipo de respuesta acerca de cómo se procesa y organiza la información en la mente humana y no nos

del EEA son altamente especulativos y polémicos. No hay un acuerdo fundamental acerca de dónde se asentaron las primeras comunidades de *homo sapiens*, ni cuándo, ni si interactuaron con otras formas de homínidos, etc.

obliga a sostener la HMM como piensan estos teóricos. Precisamente, en el próximo capítulo trataré de evaluar otra tesis que es compatible con una noción de la mente como un órgano natural sujeto a fuerzas biológicas y que pretende dar cuenta de las mismas habilidades y rasgos psicológicos que la hipótesis de la psicología evolucionista, sin suscribir a una arquitectura de la mente masivamente modular. Esta es la HMB presentada en el capítulo II.

Capítulo IV. Hipótesis de la Modularidad Masiva e Hipótesis del Modelo de la Biblioteca

“¿Qué somos, en efecto, qué es nuestro carácter, sino la condensación de la historia que hemos vivido desde nuestro nacimiento, antes mismo de nuestro nacimiento, puesto que traemos con nosotros disposiciones prenatales? Sin duda no pensamos más que con una pequeña parte de nuestro pasado; pero es con nuestro pasado entero, comprendida allí nuestra original curvatura de alma, que nosotros deseamos, queremos, obramos. Nuestro pasado se manifiesta pues integralmente a nosotros por su impulso y bajo formas de tendencia, aunque sólo una débil parte deviene su representación.”

Henri Bergson, *La evolución creadora*, 1907, p.25.

En los capítulos precedentes intenté señalar los problemas conceptuales y metodológicos de los que adolece la psicología evolucionista. Sostuve que la noción de módulo darwiniano supone un vínculo que va de considerar que los rasgos psicológicos son adaptaciones, en el sentido del adaptacionismo ingenuo (capítulo I) a la especificidad de dominio de dichos rasgos a partir de la nota de especificidad funcional. Cuestioné la viabilidad de la noción de función empleada por los psicólogos evolucionistas y con esto señalé la debilidad del vínculo entre adaptación y especificidad de dominio que está en el corazón de la noción de módulo darwiniano (capítulo II). Es esta conexión entre adaptación y modularidad lo que conduce a la defensa de la HMM. Esta propuesta encuentra su sustento en la noción de adaptación y de explicación funcional, presentando problemas metodológico-epistémicos serios (capítulo III).

En el presente capítulo señalaré, en primer lugar, una ambigüedad en la psicología evolucionista respecto de la concepción de módulo darwiniano. Mi intención será mostrar que

hay un uso ambiguo de la noción de módulo que la acerca a la noción de modularidad de información empleada por la HMB. Esta hipótesis fue introducida en el capítulo II y, como se señaló allí, es una propuesta deflacionada, en tanto que se aplica sólo a cuerpos de información y no a mecanismos computacionales. De esta manera, un módulo para los defensores de la HMB consiste en cuerpos de información o conocimiento específicos de dominio e innatos (*Def 3* del cap. II).

En segundo lugar, supondré que, aún si nos desembarazamos de este uso ambiguo y asumimos un compromiso con los módulos darwinianos (tal como se definieron en el capítulo II), la HMB puede dar cuenta de las mismas capacidades humanas abordadas por los psicólogos evolucionistas sin recurrir a la noción de mecanismos de procesamiento de información adaptados. Así, compararé el alcance y las virtudes empíricas de la HMM con las de la HMB. Si ambos programas tienen igual alcance y adecuación empírica y, por otro lado, consideraciones de parsimonia, simpleza y coherencia con otros desarrollos científicos no hacen preferible la HMM por sobre la HMB, entonces no contaríamos con razones de peso para preferir una hipótesis por sobre la otra. De tal manera que, aun ignorando los problemas conceptuales y metodológicos ya señalados, tampoco en el terreno empírico nos veríamos persuadidos a adherir a la HMM.

IV.i. Una ambigüedad en la noción de módulo darwiniano.

Como se desarrolló en el capítulo II, la noción de módulo que proponen los psicólogos evolucionistas difiere de la defendida por Fodor en el ya clásico *La Modularidad de la Mente* (1983). A saber, la noción fodoriana de módulo consiste en un mecanismo o sistema psicológico de procesamiento de información que cumple con todas o la mayoría de las siguientes propiedades: ser específico de dominio, encapsulado informacionalmente, obligatorio, rápido, sus *outputs* son “superficiales”, tienen pautas de deterioro características y se hayan asociados a un área cerebral específica. Nuestros sistemas sensoriales, motores y el lenguaje cumplen con estos requisitos y son, por lo tanto, los candidatos principales, según Fodor, para ser los sistemas modulares de la mente humana. Según la *Def 1* del capítulo II, los

módulos fodorianos son mecanismos esencialmente computacionales, específicos de dominio y encapsulados.

Por otro lado, la noción de módulo propuesta desde la psicología evolucionista es una noción funcional-adaptativa. En otras palabras, lo característico de un módulo es ser una *adaptación* resultado de un proceso evolutivo por SN que, frente a una demanda del entorno (“problema adaptativo”) resultó en un diseño cognitivo especializado que subyace a una competencia específica: “Los mecanismos cognitivos en desarrollo que constituyen colectivamente la arquitectura de la mente humana adquirieron su organización funcional particular a partir del proceso de evolución” (Cosmides & Tooby 1994, p.133). Así, los módulos “podrán ser considerados como los que verdaderamente son: *adaptaciones* producidas por el proceso evolucionario” (Cosmides & Tooby 1994, p.133, el resaltado es mío).

Así, en el capítulo II presenté la noción estándar de módulo darwiniano, según las notas señaladas anteriormente. Un módulo es (*Def 2*):

- (i) un dispositivo o mecanismo computacional
- (ii) específico de dominio
- (iii) adaptativo

Sin embargo, cuando se examinan cuidadosamente los escritos de los psicólogos evolucionistas parecen surgir dos nociones diferentes de los sistemas de procesamiento o módulos. Examinemos dos series de citas:

A- “Nuestra arquitectura cognitiva se asemeja a una confederación de cientos o miles de computadoras funcionalmente dedicadas (a menudo llamadas módulos) diseñadas para resolver problemas adaptativos” (Cosmides & Tooby 1997, p.81). Y también: “la mente es un sistema de órganos de computación, diseñado por la SN” (Pinker 1997, p.39).

B- “Este rico arreglo de especializaciones cognitivas puede ser comparado con un programa computacional con millones de líneas de códigos y cientos o miles de sub-rutinas especializadas” (Tooby & Cosmides 1992, p.39).

En las citas de **A** parecería que las estructuras cognitivas específicas de dominio son dispositivos o mecanismos computacionales. Hasta aquí, no nos apartamos de las notas presentes en la *Def 2* de módulo. Nótese que la metáfora empleada es la de “computadoras”: la mente humana estaría conformada por diversas estructuras que son computadoras abocadas, cada una de ellas, a un ámbito particular de problemas. No obstante, en la cita **B** las estructuras cognitivas específicas de dominio son los códigos o subrutinas que se instancian en un dispositivo computacional. La metáfora utilizada es la de un mecanismo computacional con sub-rutinas o códigos que se aplican funcionalmente, cada uno de ellos, a diferentes ámbitos de problemas. Nótese que distintas bases de datos pueden instanciarse en un único mecanismo. En términos computacionales, se puede correr la aplicación de un procesador de texto, de una planilla de cálculo, de un explorador de internet, etc., empleando un único mecanismo para correr diversas subrutinas, esto es: diferentes representaciones, un único mecanismo de dominio general.

De manera que estas dos citas implican nociones diferentes de módulo, a pesar de que los autores parezcan emplearlas de manera indistinta. Como resultado se generan confusiones acerca de esta noción que conducen a equívocos. Samuels (1998) denomina a la primera de estas nociones la concepción *Hardware* de los módulos. Llamaré a la segunda la concepción *Representacional* de los módulos. Al mismo tiempo que este autor señala que la primera noción implica a la segunda, esto es: sostener la especificidad de dominio de los mecanismos computacionales implica la especificidad de dominio de la información que emplean estos mecanismos; la noción Representacional, en cambio, no implica a la noción de Hardware de los módulos, siendo estas nociones, claramente, no equivalentes. Sin embargo, Samuels no avanza en esta ambigüedad en la noción de módulo que se desprende de los textos de los psicólogos evolutivos.

Me interesa señalar la dificultad que noto en esta falta de precisión al determinar la noción de módulo darwiniano que subyace a los desarrollos de este programa de investigación ya que considero que la misma será relevante a la hora de evaluar y comparar la adecuación y el alcance empírico que tienen la HMM y la HMB. La diferencia principal entre ambas citas es que parece que no hay una posición clara acerca de *qué* es aquello que es específico de dominio en la mente humana, a saber: los dispositivos o mecanismos computacionales que consisten de procesos y representaciones instanciados en la mente o bien, la base de datos

representacional empleada por estos mecanismos. Creo que esto es serio en tanto la noción de especificidad de dominio (central para postular la existencia de un módulo), para ser sustantiva, como señala Fodor (2000): *no* debe referirse a procesos o a información por separado, sino a la interacción entre procesos e información, en otras palabras: un proceso determinado se aplicaría a un ámbito o dominio particular de información y no a otros. Decir de la información o de los procesos por separado que son específicos de dominio resulta una noción deflacionada de modularidad, más cercana a la propuesta de módulos de conocimiento o cuerpos de información específicos de dominio que sostienen los defensores del HMB (*Def.3* del capítulo II).

El origen de la ambigüedad o imprecisión que evidencian las citas quizás pueda encontrarse realizando algunas precisiones más detalladas de la noción de dispositivo computacional y de la tesis de la TRCM, que fue introducida en el capítulo II; tesis a la cual, como también se mencionó en ese capítulo, los psicólogos evolucionistas suscriben y colocan en un lugar fundamental para su caracterización de módulo y de su concepción de la arquitectura cognitiva humana (Piatelli 1989; Barkow, Cosmides & Tooby 1994; Cosmides & Tooby 1997; Pinker 1997). La TRCM sostiene que los procesos mentales son computaciones que operan sobre representaciones mentales. Los procesos computacionales son secuencias de transformaciones (algoritmos) sobre símbolos en virtud de sus propiedades sintácticas o formales. Esta naturaleza de las representaciones implica que éstas están instanciadas físicamente. Así, un sistema o mecanismo computacional consiste de procesos o algoritmos y representaciones instanciadas. La razón por la que debe haber un código representacional es que este código está instanciado como pautas físicas pudiendo, por lo tanto, intervenir en procesos causales (Pylyshyn 1984, p.55). Por su parte, para que esas representaciones tengan un papel causal debe haber un conjunto de procesos que operen sobre los símbolos. De esta manera, al adoptar la TRCM, los psicólogos evolucionistas admiten que un mecanismo computacional posee una base de datos que incluye representaciones sobre las que operan los procesos o algoritmos. En suma: un mecanismo computacional es “un mecanismo cuyas operaciones son transformaciones de símbolos, y cuyos cambios de estado son impulsados por las propiedades sintácticas de los símbolos que él mismo transforma” (Fodor 1994, p.25).

Volviendo a las citas A y B, observamos que A parece sugerir que un módulo, en tanto sistema computacional (procesos transformacionales que operan sobre representaciones) es

específico de dominio. La especificidad de dominio se aplica a los procesos y representaciones que configuran al mecanismo computacional. Un estímulo específico del entorno desencadenaría un mecanismo particular que opera sobre un tipo particular de representación. Esto implica una noción de especificidad de dominio sustantiva como la introducida en la *Def.2* de módulo darwiniano. Por otro lado, la cita **B** sugiere que no son los procesos los que son específicos de dominio, sino las representaciones. Pero esto nos lleva a la noción más deflacionada de especificidad de dominio mencionada anteriormente que se acerca sospechosamente a la *Def.3* de módulo de conocimiento adoptada por los defensores de la HMB. En otras palabras, podríamos “correr” diferentes bases de datos de tal manera que sean computadas por un mismo mecanismo, lo que equivale a decir que mientras los procesos, reglas o algoritmos son de dominio general, la información es específica de dominio. La cita **B**, parece sugerir que un módulo darwiniano sería cada uno de los conjuntos de representaciones que se pueden “instanciar” en un único sistema.

Así, dos nociones diferentes de módulo se desprenderían de las citas mencionadas. Por un lado, una noción de módulo que comporta las tres características mencionadas en la *Def.2*, correspondiente a las sugerencias de la cita **A**. Llamemos a esta caracterización Módulo₁. Por el otro, una noción de módulo, que denominaré Módulo₂ que se desprende de la cita **B**, que sólo conserva las notas (ii) y (iii) de la *Def.2*. Un módulo sería, entonces (*Def.2'*):

- (i) *un conjunto de representaciones*
- (ii) *específicas de dominio*
- (iii) *adaptativas*

La *Def.2'*, como se observa, abandona la noción de Módulo₁ como sistema o mecanismo computacional específico de dominio. El compromiso de los psicólogos evolucionistas con la TRCM implica que un mecanismo computacional consiste de operaciones algorítmicas y representaciones instanciadas físicamente sobre las que éstas computan. En este caso, al menos una parte del mecanismo computacional (los procesos, reglas o algoritmos) podría ser “promiscua”, en el sentido de emplearse para múltiples ámbitos de información y, por lo tanto, no sería específica de dominio. Así, según esta *Def.2'* el único componente específico de dominio serían las bases de datos o representaciones, desembocando en una noción de módulo

más débil. Si se acepta esta distinción, la noción de módulo darwiniano dista de ser clara. Precisamente, es esta ambigüedad la que desemboca, a mi criterio, en la propuesta de la HMM.

Como se mencionó, la HMM sostiene que la mente se compone amplia o completamente de módulos darwinianos. Es importante aclarar que la HMM no implica necesariamente que la mente *sólo* se compone de módulos darwinianos, dado que los psicólogos evolucionistas admiten que hay tareas cognitivas que pueden ser el resultado de mecanismos generales. Estas tareas corresponden a capacidades como jugar ajedrez o leer, las cuales son invenciones culturales y no adaptaciones resultado de procesos evolutivos ante presiones ambientales, por lo tanto, no cumplen con la propiedad (iii) de la definición de módulo darwiniano. Los psicólogos evolucionistas sostienen que estas habilidades pueden depender de múltiples módulos que evolucionaron para otros propósitos. Entre las capacidades paradigmáticas a las que subyacen módulos darwinianos se encuentran numerosas habilidades que el enfoque modular clásico coloca del lado de los procesadores centrales o mecanismos de dominio general. La enumeración incluye: recolectar para comer, orientarse en el espacio, elegir un compañero, cuidar a los hijos, detectar tramposos, reconocer rostros, detectar la dirección de la mirada, entre muchas otras; al punto de que los autores hablan de cientos o miles de módulos (Cosmides & Tooby 1995). Como sostiene Sperber: “La psicología evolucionista esgrimió nuevos argumentos para considerar la cognición humana como involucrando principalmente adaptaciones evolutivas de dominio -o tarea- específico” (2002, p.47).

En lo que sigue intentaré mostrar que la HMM es compatible con la noción de Módulo₂ darwiniano, es decir, aquella que no implica sostener que los módulos son mecanismos computacionales (tal como los entiende la TRCM) específicos de dominio. Esto no significa que considere que los psicólogos evolucionistas no suscriban a la TRCM; como he señalado, lo hacen explícitamente en numerosas ocasiones. Lo que quiero sostener es que, por un lado, la HMM no se sigue de la noción de Módulo₁ y, por el otro, es compatible con nociones más débiles de modularidad de información, análogas a las de Módulo₂ o a las defendidas por los investigadores que sostienen la HMB. Así, el motivo por el cual los psicólogos evolucionistas pueden caer en una noción de módulo “promiscua” es por sus oscilaciones y confusiones entre las nociones de módulo que ofrecen. Al tener esta ambigüedad presente, no parecen sustentarse muchos de los argumentos que se ofrecen a favor de la HMM, esto es, en contra de que la

mente esté compuesta de mecanismos de dominio general que hayan servido a los propósitos adaptativos. Examinemos algunos de estos argumentos:

1. Lo que es adaptativo para un dominio de información no es adaptativo para otro dominio de información. En otras palabras, sólo los mecanismos específicos de dominio son exitosos o no, dado que el éxito se define en función de un “problema adaptativo” específico. (Cosmides & Tooby 1994)

Hasta aquí uno se siente persuadido. Pero unas líneas más abajo, los autores concluyen: “dado que lo que puede considerarse error varía de un dominio a otro, debe haber tantos *mecanismos cognitivos dominio-específicos* como dominios entre los cuales no se pueden compatibilizar las definiciones de comportamiento exitoso” (Cosmides & Tooby 1994, p.141, el resaltado es mío). Si examinamos lo expuesto en 1, el argumento para sostener la existencia de tantos módulos como problemas adaptativos (que demandan diferentes soluciones adaptativas) haya, se apoya en la nota (iii) de los módulos darwinianos (nota compartida por la noción de Módulo₁ y la noción de Módulo₂). Esta idea es compatible con la noción de Módulo₂ que sólo sostiene que hay bases de datos específicas de dominio, es decir, aplicadas a un ámbito particular de problemas adaptativos. No hay necesidad de comprometerse con una noción más fuerte de módulo como la propuesta en la noción de Módulo₁. Por lo tanto, el argumento no conduce a un compromiso con muchos mecanismos computacionales específicos de dominio, sólo lleva a un compromiso con muchos cuerpos de información que se abocan a dominios propios. El argumento es, entonces, insuficiente para esgrimir la conclusión pretendida, a saber, aquella que dice que “debe haber tantos *mecanismos cognitivos* dominio-específicos como dominios entre los cuales no se pueden compatibilizar las definiciones de comportamiento exitoso”. A lo sumo, la mente será masivamente modular en el sentido en que consideremos que un módulo implica simplemente lo que la noción de Módulo₂ comporta. Lo cual, nos deja con una noción un tanto trivial de modularidad o, al menos, deflacionada.

2. Una arquitectura de dominio general carece de contenido, por lo tanto, debe evaluar todas las alternativas que pueda definir ante un problema dado. Así, “un mecanismo que no contenga

reglas de dominio específico no podría resolverlo en el tiempo que el organismo requiere” (Cosmides & Tooby 1994, p.144, el resaltado es mío).

Cómo se observa en la cita, este argumento pretende concluir la implausibilidad de sostener la existencia de mecanismos de dominio general en la mente para dar respuesta a los problemas adaptativos que se presentaron en el entorno ancestral de los homínidos. Para evitar problemas computacionales, la naturaleza debe habernos provisto de estructuras que computen ámbitos diferenciados ya que evaluar toda la información disponible en el sistema supondría un tiempo de procesamiento excesivamente lento y, por lo tanto, una severa desventaja para los organismos que requieren respuestas rápidas en un entorno de competidores, predadores y escasez de recursos. Sin embargo, para evitar la lentitud en el procesamiento y resolución de problemas no es necesario postular reglas de dominio específico. Este problema puede resolverse mediante cuerpos de información específicos de dominio y un único mecanismo de dominio general encargado del procesamiento de estos diversos ámbitos de información. Una estructura perceptivo-atencional dirigiría a qué ámbito se debe aplicar el mecanismo general o qué cuerpo de información se procesaría en cada caso, de acuerdo a los estímulos que se reciben del entorno. De esta manera, el argumento presentado es compatible con sostener una noción de especificidad de dominio que sólo se refiera a cuerpos de información o bases de datos y, por lo tanto, es compatible con la noción de Módulo₂.

La mayoría de los argumentos esgrimidos a favor de la HMM (que hemos visto aquí y en el capítulo III) parten de considerar a la mente como el resultado de procesos evolutivos: la mente está, en suma, adaptada al medio que habitaban nuestros ancestros cazadores-recolectores. Esta hipótesis es plausible, más aún, esta hipótesis quizás sea la única razonable y disponible, desde un punto de vista biológico, de las capacidades psicológicas humanas. Sin embargo, esta noción de la arquitectura mental como “adaptada” al entorno no nos compromete con la existencia de *mecanismos computacionales* específicos de dominio (Módulo₁) y es enteramente compatible con sostener la especificidad de dominio sólo de representaciones, en términos generales, cuerpos de información o conocimiento, que emplean los mecanismos computacionales (Módulo₂).

Si la noción de Módulo₂ se refiere a cuerpos de información específicos de dominio, entonces no se distingue de la *Def.3* de modularidad ofrecida en el capítulo II esto es, la

correspondiente a los defensores del HMB, que puede caracterizarse como deflacionada o hasta, en términos de Fodor (2000), trivial. La confusión entre las nociones de módulo lleva a los psicólogos evolucionistas a hacer el salto de estos módulos “triviales” o “deflacionados” a postular mecanismos computacionales autónomos y específicos de dominio. La HMM sería, entonces, plausiblemente verdadera para la noción de Módulo₂, siendo en este sentido equivalente a la HMB. Mientras que, por otro lado, postular la HMM partiendo de la noción de Módulo₁ resulta meramente especulativo y sin argumentos convincentes a su favor¹³.

IV.ii. Adecuación y riqueza empírica de la Hipótesis de la Modularidad Masiva

Si la HMM sustantiva (aquella que emplea la noción de módulo darwiniano de la *Def 2*) desea presentarse como una hipótesis preferible a cualquier otra que pueda ofrecerse para dar cuenta de las capacidades psicológicas humanas y, como hemos visto, los problemas teóricos y metodológicos presentados en el capítulo III y en la primera parte del presente capítulo parecen disuadirnos de inclinarnos a favor de ella, aún resta por ver si sus éxitos empíricos generan simpatías a favor de la HMM en comparación con otras hipótesis disponibles en la arena psicológica. Mi sugerencia es que tampoco en esta dimensión tenemos razones para preferir la HMM, en especial, al compararla con la HMB. Y, sobre todo, si las consideraciones esbozadas en el apartado anterior resultan persuasivas, la HMB parecería ser una posibilidad teórica y empírica que satisface la mayoría de los requisitos que un psicólogo evolucionista esboza para generar modelos de la mente humana, asumiendo meramente la presencia de cuerpos de información específicos de dominio y, sin comprometerse con la idea de una pluralidad de módulos darwinianos. En este apartado analizaré tres casos empíricos comparando las explicaciones ofrecidas por estos modelos rivales de habilidades cognitivas que no son periféricas sino centrales. En primer lugar, consideraré la teoría de la mente (TdM), en segundo lugar la física de sentido común y, en tercer lugar, la biología de sentido común.

¹³ Si bien la *Def.2* de modularidad se diferencia de la *Def.3* en que esta última no incluye como nota el carácter adaptativo, es importante recordar que la misma no es incompatible con sostener que los cuerpos de información son adaptativos (tal como mencioné y sugiero al final de este capítulo). Por otro lado, la noción de módulo₂ no implica ninguna conexión conceptual entre adaptación y especificidad de dominio, tal como se criticó respecto de la noción de módulo₁. Esto es así porque al referirse meramente a un conjunto de representaciones en lugar de a un mecanismo computacional no se introduce la noción de especificidad funcional que lleva al compromiso conceptual con la especificidad de dominio (ver capítulo II).

Teoría de la Mente

La TdM suele definirse como la habilidad para predecir, explicar e interpretar comportamientos a partir de la atribución de estados mentales como creencia, deseo, pretensión, entre otros. El surgimiento de los estudios de esta capacidad se remonta a un estudio de 1978 realizado por los etólogos Premack y Woodruff quienes propusieron el uso de este término en un trabajo acerca de las habilidades mentalistas de los grandes simios. A partir de la publicación de este artículo proliferó la literatura científica y filosófica acerca de la TdM, no ya solamente en nuestros parientes evolutivos más cercanos, sino en los humanos mismos. En 1983 un estudio de Wimmer y Perner emplea por primera vez el llamado Test de la Falsa Creencia para determinar la presencia o ausencia de TdM en niños, encontrando que entre la edad de 3 y 5 años hay un considerable incremento en el número de sujetos que tienen éxito para predecir el comportamiento de terceros a partir de estados mentales diferentes a los propios.

El Test de la Falsa Creencia (en la versión empleada en el artículo mencionado) consiste en la presentación de un espectáculo de títeres en el cual el protagonista, Maxi, coloca un chocolate en una caja y luego sale a jugar. Mientras Maxi está fuera, su madre mueve el chocolate a una alacena. Cuando Maxi regresa, se les pregunta a los niños espectadores dónde buscará el chocolate. Los estudios mostraron que los niños de 3 años típicamente fallan en la resolución de esta tarea (prediciendo que Maxi buscará el chocolate en la alacena), mientras que los niños de 4 y más años responden adecuadamente (prediciendo que lo buscará en la caja). Este test se convirtió en el estudio más empleado por los psicólogos a la hora de estudiar la TdM, signando la creciente literatura sobre el tema y despertando, a la vez, críticas y polémicas acerca de su especificidad para medir la presencia o ausencia de TdM y, por lo tanto, acerca de la fiabilidad de los datos obtenidos al emplearlo.

En 1985, *Cognition* publicó un artículo realizado por los psicólogos del desarrollo Baron Cohen, Leslie y Frith, el cual enunciaba los resultados de una serie de tareas, entre ellas el Test de la Falsa Creencia, realizadas por sujetos que exhibían comportamientos autistas. Según los autores, los resultados de esta serie de experimentos evidencian que estos individuos exhiben fallas en la capacidad de TdM, mientras mantienen preservados habilidades y comportamientos

no relacionados con esta habilidad. Esta evidencia llevó a los autores a postular que el autismo es un déficit específico de la TdM. A raíz de estas pautas de desarrollo características y los patrones de deterioro específicos presentes en los niños autistas, numerosos autores desarrollaron modelos de TdM que consideran que un módulo subyace a estas habilidades. El déficit exhibido en esta capacidad, mientras otras capacidades se encuentran preservadas en individuos con autismo, fue uno de los motivos principales para postular un módulo de TdM que consta de reglas y una base de datos abocada a las tareas atributivas en sujetos con desarrollo normal.

Probablemente TdM sea uno de los casos experimentales más desarrollados a favor de un módulo cognitivo no periférico. Sin embargo, ninguna de las fuentes de evidencia resulta decisiva para inclinarnos a favor de que lo que está detrás de esta capacidad sea un módulo y no un cuerpo de información o conocimiento específico de dominio. Los estudios disociativos como los mencionados proveen un patrón de comportamiento que puede ser explicado tanto por medio de:

- a. Una explicación modular, que sostiene que el módulo de TdM está dañado no permitiendo que los sujetos autistas desempeñen sus capacidades atributivas (Leslie & Thaiss 1992, Scholl & Leslie 1999, Leslie 2000, Leslie 2002).
- b. Una explicación por cuerpos de información (HMB), que sostiene que hay un dispositivo cognitivo de dominio general que procesa (entre otros) un cuerpo de principios o conceptos especializados que subyacen a los comportamientos atributivos de los sujetos y que constituyen la psicología de sentido común. Es, precisamente, este cuerpo de conocimiento o información específico de dominio lo que no estaría preservado en los sujetos con autismo impidiéndoles emplear las capacidades atributivas (Perner *et al.* 1989, Perner 1991)

Los psicólogos evolucionistas explican la TdM del mismo modo en que dan cuenta del resto de las habilidades y capacidades cognitivas humanas. Para estos teóricos la TdM es el resultado de un mecanismo adaptativo específico de dominio o módulo darwiniano. De esta manera, acuerdan en el carácter modular de esta habilidad y en la explicación del autismo como déficit de TdM presentado anteriormente (Povinelly & Preuss 1995). Sin embargo, no

tenemos razones para preferir (a) sobre (b) o a la inversa, en tanto ninguna de las explicaciones es más acorde a la evidencia empírica disponible en este campo, así como ninguno de los modelos ofrece una posición más parsimoniosa o simple que su rival, ni ninguna de ellas es más compatible o coherente con teorías aceptadas de otros campos científicos.

Física de sentido común

Los niños humanos podrían haber nacido con ciertas expectativas acerca de cómo funciona el mundo físico. Esto tiene un sentido evolutivo. Imaginemos una población de niños que no le tienen miedo a las alturas. Ahora imaginemos que surge una mutación genética en un individuo de esta población que le provee a este de un gran temor a las alturas. Si tener este temor incrementa las chances del niño de sobrevivir hasta la edad adulta en comparación con sus pares, entonces puede apreciarse cómo tal mutación se transmitiría rápidamente a lo largo de las generaciones a toda la población. La emergencia temprana de conocimiento acerca del mundo físico podría ser utilizada para apoyar la existencia de un módulo de física innato. (Workman & Reader 2004, p.122)

Una serie de estudios provenientes de la psicología del desarrollo indican que los niños poseen un dominio y conocimiento del comportamiento de objetos inertes. Este campo de competencia, que parece un rasgo psicológico de la especie humana, ha sido frecuentemente denominado “física de sentido común”. Dos series de trabajos seminales correspondientes al psicólogo del desarrollo Baillargeon (1987) y la psicóloga Spelke (1988, 1990) sentaron las bases para los modelos de cognición infantil que proponen que los niños poseen una serie de disposiciones para el procesamiento de un dominio específico de información referido al comportamiento mecánico y las propiedades materiales de los objetos físicos. Los niños parecen contar con una base de datos para realizar inferencias acerca del mundo físico y efectuar predicciones sobre los objetos, que guían su propio comportamiento y su interacción con el mundo que los rodea. En este sentido, la percepción de los objetos materiales obedece a un tipo de inferencia perceptiva, guiada por heurísticas acerca de la naturaleza de los objetos que muchas veces no se corresponde con la organización más simple y regular de la

experiencia visual ni se puede inferir inmediatamente de lo dado a los sentidos. Algunos de estos principios que guían las expectativas y el procesamiento de la información del mundo físico percibido son (Spelke & Hermer 1996):

Cohesión: Todas las partes de un objeto se mueven como un todo conectado en el espacio y el tiempo.

Extensión: Dos objetos no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo.

Rigidez: Los objetos no se deforman al moverse.

Ausencia de acción a distancia: Los objetos sólo se afectan entre sí por contacto.

Un ejemplo de evidencia experimental al respecto lo constituye un experimento de Kellman & Spelke (1983) en el cual se le mostraba a niños de 4 meses de edad una pantalla con un objeto de forma regular cuya parte central estaba tapada y ambos extremos estaban visibles. Luego de varias exposiciones a esta pantalla para lograr la habituación de los niños a la imagen, se les mostró una nueva pantalla con dos imágenes. En ambos casos el objeto se presentaba destapado, pero mientras en una se observaba un objeto completo y conectado, en la otra se presentaba un objeto fragmentado, mostrando que detrás de la oclusión se ocultaba una separación y se trataba de dos objetos diferentes y no de uno solo (ver Figura 4). Si los niños estaban habituados a ver un objeto separado por una oclusión en el centro, se esperaba que les llamara más la atención la imagen con un objeto único y conectado, en tanto el patrón visual de la superficie del objeto difiere más en este caso con la primera imagen. Sin embargo, los resultados indicaron que los niños miran con mayor sorpresa y por más tiempo la imagen con el objeto separado, a pesar de su similitud visual con la imagen del objeto con la oclusión en el centro con la que se los había habituado. Los investigadores concluyen de este patrón de comportamiento que los niños infieren de las formas visibles la forma más simple y regular posible, y atribuyen continuidad y unidad detrás de la oclusión.

Este experimento se complejizó colocando el objeto en movimiento detrás de la oclusión y se obtuvo el mismo resultado: los niños se sorprendían ante la imagen de dos barras desconectadas que se movían al unísono cuando se retiraba la oclusión que ocultaba la parte central del objeto y “esperaban” que el objeto fuera una única unidad conectada moviéndose como un todo (Kellman, Spelke & Short 1986). De esta serie de experimentos se infirió el

principio anteriormente mencionado de “cohesión”. Nótese que esta serie de experimentos parecen contrarios a un enfoque empirista de la percepción en tanto los niños parecen emplear un principio, que no se infiere directamente de los patrones superficiales de las formas percibidas, para realizar sus predicciones acerca del comportamiento de objetos y moldear sus expectativas acerca de los patrones de movimiento del mundo físico.

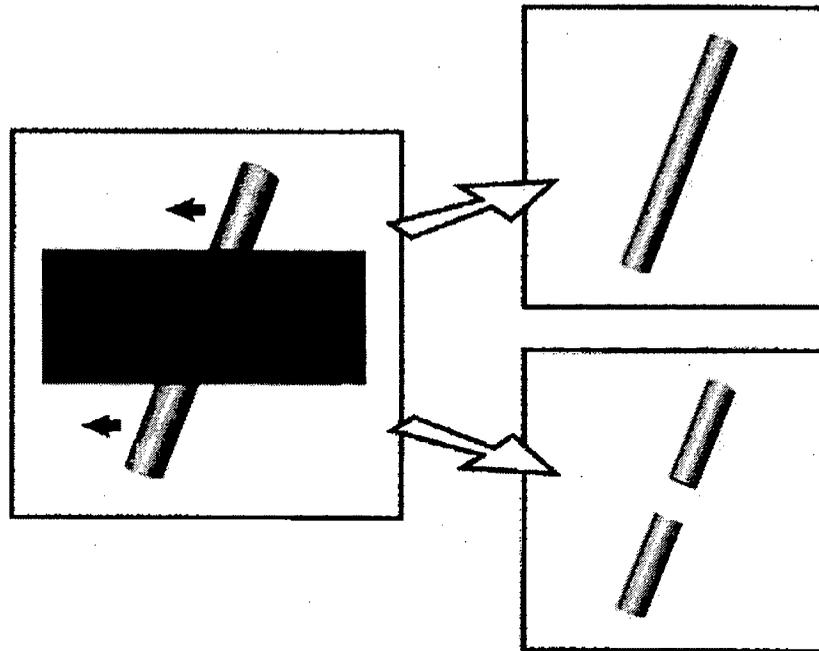


Figura 4

(Extraído de Prinz 2002, p. 254)

Naturalmente, los conocimientos intuitivos y de sentido común que se observan en los seres humanos a partir de una edad temprana de desarrollo se convierten en uno de los candidatos típicos esgrimidos por los psicólogos evolucionistas a la hora de postular módulos darwinianos que equipan la mente humana. Así, encontramos numerosas referencias como las de la cita del comienzo de este apartado. El EEA estaría compuesto de objetos que se comportaban siguiendo los principios de la física. Un manejo de esos principios debe haber redundado en un éxito para lidiar con el comportamiento de los objetos del EEA y, por lo tanto, la presencia de un módulo que permitiera el procesamiento de la información de los objetos no biológicos del entorno con mayor éxito debe haber redundado en una reproducción diferencial y debe haber llevado a la selección de este mecanismo por su valor adaptativo.

Los estudios actuales que muestran que niños de corta edad poseen una capacidad para procesar información del entorno y anticipar el comportamiento mecánico de los objetos que los rodean se transforman así, para los psicólogos evolucionistas, en un índice de la presencia de un módulo especializado para el procesamiento del dominio físico del entorno. La explicación evolutiva de este módulo se vuelve sumamente sencilla: el EEA impuso problemas relacionados con la percepción y anticipación del comportamiento mecánico de los cuerpos inanimados. Los miembros de los ancestros humanos que poseían un mecanismo especializado dotado de algoritmos que procesaban de manera específica y selectiva este campo de información presentaron una ventaja adaptativa. Es así como la presencia de este módulo proliferó en la especie humana hasta convertirse en un rasgo común y universal a la especie.

Sin embargo, la presencia de este tipo de anticipaciones y comportamiento que indica la existencia de la denominada física de sentido común no conduce, necesariamente, a un compromiso con la presencia de un módulo, sino que es igualmente explicable por la presencia de cuerpos de información específicos de dominio innatos, como propone la HMB. Precisamente, Elizabeth Spelke es una defensora de la presencia de principios generales de la física innatos que incluyen información específica al ámbito de los objetos inanimados sin suscribir a la noción de modularidad fuerte que supone la existencia de mecanismos computacionales específicos de dominio adaptados, i.e. módulos darwinianos. Para esta autora, lo que explica este comportamiento psicológico no son módulos darwinianos, sino cuerpos de información organizados como principios que se vinculan entre sí componiendo una especie de teoría acerca del mundo físico.

Biología de sentido común

Los humanos piensan acerca de los animales y las plantas de manera altamente estructurada. La gente tiene taxonomías biológicas de sentido común compuestas de grupos basados en esencias del tipo de las especies biológicas y clasifican a los grupos en grupos de orden superior e inferior. Tales taxonomías no son tan arbitrarias en estructura y contenido, ni tan variables entre culturas. Estas estructuras [...] pueden ser seleccionadas naturalmente para comprender “hábitos del mundo” relevantes y

recurrentes. [...] Esto apoya una suposición modular de la biología de sentido común. (Atran 1998, p. 547)

La taxonomía universal es un módulo central, esto es, una estructura cognitiva determinada de manera innata que corporiza los compromisos ontológicos de los seres humanos que fueron seleccionados naturalmente y provee una manera específica de dominio para construir causalmente los fenómenos de ese ámbito. (Atran 1998, p. 555)

Las citas expuestas muestran un ejemplo más de cómo la psicología evolucionista ofrece modelos modulares sustantivos para las capacidades cognitivas humanas. La biología de sentido común refiere a la manera en que los seres humanos piensan acerca de las plantas y animales del mundo natural de manera específica. Esta manera de pensar acerca del mundo natural difiere radicalmente de cómo pensamos acerca de otras cosas del mundo, como piedras, estrellas, artefactos o, incluso, otros seres humanos. La biología de sentido común está presente en todas las culturas y parece compartir una serie de características que son transculturales. Entre los modos propietarios de pensar acerca del mundo biológico, los seres humanos:

- *Clasifican a las plantas y animales en grupos que configuran especies (poblaciones de individuos que se aparean entre sí).*
- *Asumen que cada grupo tiene una naturaleza subyacente causal, o esencia, que es la responsable de la apariencia, comportamiento y preferencias ecológicas de esa clase natural.*
- *Establecen jerarquías entre los grupos a la manera de taxonomías superiores e inferiores.*
- *Tales taxonomías proveen una herramienta inductiva para realizar inferencias sistemáticas acerca de la distribución de propiedades orgánicas y ecológicas entre los organismos.*

Una serie de experimentos apoya esta imagen de la psicología de sentido común humana. Para mencionar un ejemplo de evidencia empírica a favor de estas regularidades con las que los humanos interpretan el mundo biológico, en una serie de experimentos realizados por Simons & Keil (1995) se les mostró a unos niños la imagen de un animal o de una máquina junto a una serie de posibles “interiores”: el interior de un animal, de una máquina, de una pila de bloques y de una pila de rocas. En cada caso, se les pedía a los niños que seleccionaran los interiores

que correspondían al animal y a la máquina. Aún los niños preescolares esperaban que los interiores de los animales y las máquinas difirieran entre sí. Los niños seleccionaron consistentemente distintos interiores para cada tipo de estímulo presentado. Sin embargo, sus errores sistemáticos fueron particularmente reveladores. En un estudio, cuando elegían el interior incorrecto para un animal, elegían el interior de las rocas y no el de las máquinas. En un segundo estudio, cuando elegían el interior incorrecto para las máquinas, tendían a elegir el interior de los bloques. Aunque los niños carecen de conocimiento de los interiores de animales y máquinas, poseen expectativas abstractas acerca de las diferencias entre estas categorías y emplean esas expectativas para guiar sus inducciones e inferencias acerca de propiedades que no les son familiares. Los niños saben que sólo los interiores de clases naturales les pertenecen a los animales y los interiores artificiales le pertenecen a las máquinas.

Este tipo de experimentos parece indicar la existencia de un dominio específico para el procesamiento y la comprensión del ámbito biológico. Sin embargo, estos experimentos no parecen comprometernos necesariamente con la idea de que lo que está detrás de estas habilidades para interpretar el mundo biológico sea un módulo darwiniano, como proponen los psicólogos evolucionistas. Nuevamente, la evidencia es enteramente compatible con sostener la presencia de cuerpos de información específicos de dominio, tal como propone la HMB. En particular, esta es la lectura propuesta por el psicólogo del desarrollo Frank Keil (1998, 2005, 2006, 2007), quien sostiene que nuestro conocimiento del mundo biológico y los principios anteriormente mencionados se organiza mediante conceptos de clase natural que se relacionan a la manera de una teoría y que configuran un cuerpo de conocimiento innato y específico de dominio, sin comprometerse con la presencia de un mecanismo computacional subyacente.

IV.iii. Y entonces, ¿qué nos dice la evidencia empírica?

Es pertinente en este punto hacer eco de las críticas en la filosofía de la ciencia que sostienen que los experimentos cruciales en ciencia no existen (Duhem 1914, Lakatos 1970, Quine 1975, Van Fraassen 1980). Con los ejemplos empíricos no pretendo, entonces, desacreditar a la psicología evolucionista y la HMM a la que ésta suscribe por haber otra teoría empíricamente equivalente, a saber, la HMB. No creo, aunque por supuesto no está a mi

alcance realizar una tarea así, que otras consideraciones acerca de la mayor parsimonia de una teoría por sobre la otra, o la coherencia con otras teorías bien aceptadas en el campo de la ciencia ofrezcan elementos de juicios persuasivos para preferir la HMM por sobre la HMB. Y tampoco creo que haya motivaciones en términos de compromisos teóricos de los psicólogos evolucionistas para preferir la HMM por sobre su rival. Con esto último pretendo señalar que los compromisos evolutivos de este programa de investigación pueden ser satisfechos por la HMB de manera tan adecuada como la HMM.

En los capítulos precedentes critiqué que una concepción de la mente adaptada en términos darwinianos nos comprometa con una dotación masiva de módulos darwinianos (en tanto mecanismos computacionales) que equipan la mente humana. No hay ningún motivo para suponer que algunos de los cuerpos de información que proponen los defensores de la HMB no hayan evolucionado como resultado de las fuerzas de la SN dando por resultado conjuntos de principios específicos de diferentes dominios que resultaron adaptativos en el curso de la evolución psicológica de nuestros ancestros. En este sentido, no hay nada inadecuado en mantener que los cuerpos de información de la HMB son adaptaciones. De hecho, como sostuve en la primera sección del presente capítulo, parece que en muchas ocasiones, la noción de modularidad a la que recurren los psicólogos evolucionistas se asemeja más a estos cuerpos de información específicos de dominio análogos a los propuestos por la HMB.

Así, resulta enteramente coherente con los compromisos teóricos de los psicólogos evolucionistas una noción de modularidad ciertamente más deflacionada en la que la concepción de la mente como una navaja suiza da paso a la concepción de la mente como una biblioteca con volúmenes que contienen información acerca de diferentes dominios. El análisis evolutivo aún resultaría pertinente y esclarecedor aunque no suscribamos a la HMM y, en cambio, consideremos que hay una pluralidad de cuerpos de información específicos de dominio adaptados los cuales son utilizados por mecanismos de dominio general para obtener la clase de comportamientos que los humanos exhiben.

Conclusiones

“There is nothing so absurd that it cannot be believed as truth if repeated often enough”.

William James, *The Varieties of Religious Experience*,
p.127

A lo largo de esta tesis pretendí señalar algunos de los problemas más serios presentes en los desarrollos de la psicología evolucionista. De esta manera, sostuve que el compromiso con la noción de adaptación darwiniana y el compromiso con lo que presenté como el PA en el primer capítulo de este trabajo, es lo que determina el compromiso con la noción de módulo darwiniano que conduce, a su vez, a postular la HMM como tesis que da cuenta de la arquitectura mental humana.

Un intento de resumir los puntos relevados en este trabajo parte de revisar la noción de adaptación adoptada por los psicólogos evolucionistas. Esta noción fue extraída de la teoría de la evolución biológica iniciada por Darwin e incurre en las falencias del denominado PA que considera que todos los rasgos pueden ser explicados mediante el mecanismo de SN (capítulo I). Así, se desconocen mecanismos subsidiarios de la evolución, tales como la deriva génica, y se considera que todos los rasgos son susceptibles de ser explicados mediante narrativas que den cuenta del origen de dichos rasgos en términos de su función adaptativa.

A partir de los compromisos con el PA, los psicólogos evolucionistas ofrecen una propuesta de módulo que incluye como notas centrales la noción de adaptación y especificidad de dominio. Esta noción de módulo se obtiene a partir de un argumento por inferencia a la mejor explicación que pretende ser empírico pero (en tanto sufre de lo que he denominado un vaciamiento empírico a la manera de las leyes generales kuhnianas) parece postularse por motivos independientes de la investigación empírica o razones “de sillón” (capítulo II). El argumento mencionado parte del carácter adaptado de la mente para concluir la especificidad de dominio de los rasgos psicológicos, mediante la noción de especificidad funcional de los rasgos adaptativos. Sin embargo, la noción de función presupuesta comporta problemas,

debilitándose de este modo, el argumento mencionado. Precisamente, las caracterizaciones funcionales de los rasgos deben evitar ser susceptibles a las críticas clásicas realizadas por Hempel (1959) y Nagel (1961) que sostienen que no todo efecto de un rasgo debe ser incluido en la caracterización funcional del mismo. Una noción adecuada de explicación funcional debe incluir las consideraciones de Cummins acerca de las condiciones normales de organización funcional. Según este autor, para sostener que un rasgo determinado es una condición necesaria para la realización de un proceso específico hay que incluir las condiciones normales de evolución del organismo portador del rasgo. El problema que enfrenta este tipo de explicación funcional enriquecida es que no sabemos cuáles eran las condiciones de evolución del EEA y, por lo tanto, desconocemos qué procesos mediados por módulos son aquellos que desembocaron en la supervivencia y reproducción diferencial de los organismos portadores. Así, la salida de Cummins al problema del análisis funcional, aunque adecuada para análisis sincrónicos de función en términos de las condiciones presentes de los organismos, no resulta útil para análisis diacrónicos de funciones (como los análisis de rasgos evolutivos) en los cuales dichas condiciones son meramente conjeturales.

La noción de módulo que se desprende de suponer el carácter adaptado de la mente conduce a un compromiso con la HMM. Esta hipótesis pretende derivarse de la noción de módulo en tanto mecanismo adaptado al entorno o módulo darwiniano. Los psicólogos evolucionistas alegan que los principales motivos con los que se cuenta para postular la HMM son argumentos que especifican la inferencia a la mejor explicación cuestionada en el capítulo III y recurren a que una organización modular masiva sería la más (y única) apta. La mente humana sería un organismo biológico de alta complejidad que tiene que estar organizado en componentes jerárquicos disociables. En el capítulo III, expuse un argumento metodológico-epistémico con el que pretendí mostrar que no es posible (en el estado actual de nuestros desarrollos técnicos) conocer la función o valor adaptativo específico (*función próxima*) de una estructura mental determinada, ya que desconocemos cuáles eran las condiciones y problemas imperantes en el EEA frente a los cuales esa función brindó una solución. Por lo tanto, no podemos conocer que una estructura específica haya sido seleccionada porque haya aumentado la supervivencia y el éxito reproductivo de los miembros de una especie (*función última*). De esta manera, no tenemos razones para suponer que la mente esté compuesta de subsistemas adaptados, que los módulos sean “darwinianos” o que las explicaciones de la organización de

la mente dependan de las restricciones impuestas por la SN en el curso de la evolución. Asimismo, además de cuestionar el carácter masivamente modular de la mente, estas consideraciones socavan la idea misma de módulo darwiniano por cuestionar su utilidad explicativa en virtud de la falta de argumentos que puedan determinar el carácter adaptado de la mente.

Finalmente, en el capítulo IV, se señaló una ambigüedad en la noción de módulo darwiniano a la que suscriben los psicólogos evolucionistas. La ambigüedad señalada radica en que no puede distinguirse claramente la noción de módulo darwiniano de la empleada por un modelo rival en la psicología experimental, la HMB que propone la existencia de cuerpos de información específicos de dominio. De esta manera, el compromiso con la HMM no se presenta como una conclusión que se siga de los supuestos teóricos de estos autores. Tampoco la evidencia empírica permite inclinarse a favor de la HMM, dado que los resultados presentados en los experimentos clásicos que proponen la existencia de módulos centrales pueden ser igualmente explicados apelando a una noción de modularidad de la información, menos sustantiva o deflacionada, tal como la defendida por los defensores de la HMB. Así, no puede afirmarse que la mente esté compuesta de una multiplicidad de mecanismos computacionales específicos de dominio, sino que es igualmente posible que esté integrada por cuerpos de conocimiento o información propios de distintos ámbitos, que pueden ser empleados por un único proceso o estructura de dominio general. De esta manera, se concluyó que no hay razones conceptuales, metodológicas o empíricas que nos inclinen a favor de la arquitectura mental propuesta por los psicólogos evolucionistas. Así, la noción de *la mente como adaptada al entorno no implica necesariamente un compromiso con la existencia de mecanismos computacionales específicos de dominio (módulos), sino que la noción de la mente como un órgano biológico sometido a las restricciones de la evolución es compatible con solamente sostener la especificidad de dominio de información.*

En esta tesis pretendí que la serie de críticas expuestas a lo largo del desarrollo de los capítulos socavaran los pilares en los que se apoya el modelo defendido por los psicólogos evolucionistas, atacando de esta manera sus compromisos teóricos, conceptuales, metodológicos y empíricos. La conclusión de este trabajo es que a partir de una lectura sesgada de la teoría de la evolución natural y del concepto de adaptación, los psicólogos evolucionistas postularon una noción de módulo que comporta serios problemas conceptuales ya que se apoya

en una noción de especificidad funcional que presenta problemas epistémicos serios dado que se desconocen las condiciones imperantes en el EEA, entorno en el cual evolucionaron los antepasados humanos y en el cual se moldeó su estructura cognitiva. Este compromiso con el carácter adaptado de la mente y el carácter intrínsecamente adaptado de los módulos, los conduce a postular una arquitectura mental masivamente modular. Sin embargo, el argumento que ofrecen a favor de la HMM presenta una estructura circular, dado que se postula cuál es la función adaptativa de un rasgo determinado en función de los problemas presentes en el EEA por los cuales este rasgo evolucionó para brindar una solución. Sin embargo, dado que se desconocen las características y problemas imperantes en el EEA, se recurre, a su vez, a esos mismos rasgos psicológicos para postular por retrodicción cuáles eran los problemas para los que este rasgo brindó una solución.

Nuevamente, me interesa señalar que mis críticas no pretenden concluir que la mente no esté sometida a las mismas fuerzas que cualquier otro componente del mundo biológico. Esto es, podemos (quizás, debemos) mantener que la mente está sometida a la evolución, en tanto es un órgano que forma parte del mundo biológico. No intenté, de este modo, cuestionar las ideas expuestas por Cosmides y Tooby (1994) acerca de la psicología empírica considerada como una rama de las ciencias biológicas. En tanto tal, la psicología puede nutrirse de las herramientas, teorías y principios biológicos para su propio desarrollo. Sin duda, la teoría de la evolución es la teoría más plausible ofrecida por la biología, por lo tanto, debemos considerar que la mente está sometida a sus fuerzas (Cosmides & Tooby 1997). Mi intento, en cambio, pretendió cuestionar la noción de evolución imperante en los escritos de los psicólogos evolucionistas por considerar que adolece de los defectos del PA al suponer que todo rasgo y conducta humana es el resultado de un proceso de SN constituyendo una adaptación que surgió para dar respuesta a un problema específico del EEA. Asimismo, pretendí mostrar que la idea de que la noción de la mente adaptada nos comprometa con la idea de módulo darwiniano y, a su vez, con la HMM presenta problemas serios. Intenté señalar que la mente puede estar adaptada a su entorno, siendo este carácter adaptado compatible con otro tipo de respuesta acerca de cómo se procesa y organiza la información en la mente humana, tal como la HMB propone.

Criticar a un modelo psicológico tan pregnante como la psicología evolucionista puede ser una tarea un poco ingrata. Si la filosofía está, por un lado, interesada en desentrañar los

componentes que integran la naturaleza (contando dentro de la naturaleza a la psicología humana y las capacidades mentales) y, por otro lado, gran parte de la filosofía se ha concentrado en analizar los discursos científicos tanto en sus notas generales como en ámbitos disciplinares particulares; señalar los insatisfechos, confusiones, debilidades y problemas de una disciplina científica que pretende dar cuenta de la estructura y funcionamiento de la mente, así como encontrar y explicitar los malos entendidos de ese intento científico, se transforma en una experiencia agrisulce. Una suerte de filosofía destructiva. X

Si los compromisos filosóficos y meta-filosóficos que uno posee lo conducen a tomarse en serio el objeto de interés y buscar en la investigación sistemática de las ciencias algunas claves para la comprensión de la mente, no verse satisfecho puede ser una fuente de frustración. Sin embargo, he ahí el compromiso filosófico: “tentados por la manzana de la serpiente filosófica” uno sólo puede continuar “comiéndose a la manzana hasta el corazón, ya que luego de la primera mordida, no hay posibilidad de retorno a la inocencia” (Sellars 1971, p.295). La psicología evolucionista se ha presentado como la imagen de la inocencia. Una mirada un tanto ingenua y simplista acerca de la mente humana. Y allí no hay placer, sólo una cierta decepción al contemplar cómo los intentos por dar cuenta de las habilidades, capacidades y conductas de los humanos, no nos han sido reveladas por quienes nos prometieron desocultar el sentido detrás de lo más caro a nuestras ansias de conocimiento: nosotros mismos. La psicología evolucionista dista de ser una empresa que forme una imagen coherente, comprensiva, sistemática, precisa y adecuada. Esto es lo que pretendí mostrar a lo largo de los capítulos de esta tesis, desde su inadecuada apropiación de la teoría de la evolución biológica, hasta sus presupuestos teóricos fallidos, sus elecciones metodológicas poco convincentes y sus lecturas y conclusiones empíricas imprecisas.

La psicología evolucionista falló al espíritu de uno de los más grandes pensadores y científicos de la historia, Charles Darwin, al no seguir su espíritu moderado y al trasladar sin miramientos su análisis de las estructuras morfológicas al de las capacidades mentales. Precisamente, Darwin supo ser mucho más cuidadoso en sus desarrollos acerca de las facultades psicológicas humanas, sosteniendo que “sin lugar a dudas sería interesante trazar el desarrollo que cada facultad [psicológica] separada a partir del estado en el que existen en animales inferiores; pero ni mi habilidad ni mi conocimiento me permite ese intento” (Darwin 1871, p. 160), reconociendo así el carácter imperfecto y fragmentario de sus desarrollos en ese

tema. Sobre todo en el punto delicado de cómo la selección natural que opera sobre rasgos físicos tiene consecuencias en aspectos psicológicos y conductuales. No comprender la dificultad de las interacciones entre la base física de nuestra mente, el cerebro, y la riqueza de nuestro mundo intencional y conductual, puede ser la base de una mirada confundente sobre la relación entre la evolución por selección natural propuesta por Darwin y las facultades psicológicas humanas. Como menciona Fodor, “puesto que la estructura psicológica le sobreviene (probablemente) a la estructura neurológica, la variación genotípica sólo afecta a la arquitectura a través de su efecto en la organización del cerebro. Y como no sabemos nada sobre cómo sobreviene la estructura del conocimiento a la estructura de nuestro cerebro, es perfectamente posible que variaciones neurológicas muy pequeñas hayan podido provocar enormes disparidades psicológicas entre nuestras mentes y la del simio ancestral” (Fodor 2000, p.119).

Por otro lado, sabemos tan poco acerca del entorno evolutivo, así como de nuestros ancestros homínidos, que la postulación a ciegas de estructuras que configuran la llave que da inteligibilidad a nuestros pensamientos y comportamientos se convierte en una torpeza tras otra, en un entusiasmo desmedido tras otro. Wallace, codescubridor de la evolución por selección natural, contempló estas dificultades cuando sostuvo que “la selección natural sólo puede haber dotado a los hombres salvajes con un cerebro apenas superior al de un gran simio, mientras que, de hecho, los hombres poseen uno ligeramente inferior al de un filósofo” (Wallace 1870, p.356). Paradójicamente, y en un gesto de comicidad, Wallace deja al filósofo por fuera de la especie humana. Quizás hay algo que aprender de estas líneas, junto a la cita anteriormente mencionada de Sellars, que deja al filósofo fuera del paraíso terrenal y de las construcciones sociales que buscan la comprensión de la naturaleza. Lo relevante, desde un punto de vista filosófico sería, entonces, ver por qué y cómo ciertos discursos acerca de la naturaleza (humana) tienen pregnancia y éxito. Nos queda, como supo señalar Thomas Kuhn (1970), una labor sociológica e histórica importante a realizar cuando abordamos los discursos científicos.

En este trabajo me ocupé fundamentalmente de consideraciones que atañen a la filosofía de las ciencias o, más específicamente, como fue aclarado en la introducción, consideraciones dentro de la filosofía especial de la psicología. Sin embargo, volviendo a Willfrid Sellars quisiera traer a colación una interesante caracterización de la labor filosófica que nos ofrece

este autor. La tarea de la filosofía es mostrar “cómo las cosas en el sentido más amplio del término permanecen unidas en el sentido más amplio del término” (Sellars 1962, p.35). Si la filosofía es una tarea sinóptica y, en tanto tal, la más abarcadora y comprehensiva de las disciplinas, vale la pena abreviar en los aportes realizados por la ciencia que resultan pertinentes a los temas de interés filosófico. Y, si bien, mirar a la psicología evolucionista puede dejarnos con un sabor de insatisfacción, mirar a los discursos científicos que se pronuncian acerca del mundo viviente, la mente, el lenguaje, la conciencia, etc., en mi opinión, aún vale la pena para los intentos por ver cómo las cosas “permanecen unidas” en el sentido más amplio del término.

REFERENCIAS

Baillargeon, R. (1987), "Young infants' reasoning about the physical and spatial characteristics of a hidden object", *Cognitive Development* 3: 179-200.

Barkow, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (eds.) (1992), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Oxford, Oxford University Press.

Bishop, D.V.M. (1997), "Cognitive neuropsychology and developmental disorders: uncomfortable bedfellows", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, pp. 899-923

Brandon, R. N. (1978) "Evolution", *Philosophy of Science*, Vol. 45, No.1, pp. 96-109.

Bronn, H.G., (1860), *Charles Darwin, über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzen-Reich durch natürliche Züchtung, oder Erhaltung der vervollkommneten Rassen im Kampfe um's Daseyn*. Stuttgart: E. Schweizerbart.

Buller, D. (2005), *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*. MIT Press, Cambridge, MA.

Burian, R. M. (1994). "Adaptation: Historical Perspectives", en E. F. Keller and E. A.

Buss, D. M. (1995). Evolutionary psychology: A new paradigm for psychological science. *Psychological Inquiry*, 6, 1-30.

Buss, D. M. (1999) *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Callebaut, W. & Rasskin-Gutman, D. (eds.) (2005), *Modularity, Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, MIT Press.

Caramazza, A. (1984), "The logic of neuropsychological research and the problem of patient classification in Aphasia", *Brain & Language*, 21, pp. 9-20.

Carey, S. & Spelke, E. (1994), "Conocimiento de dominio específico y cambio conceptual", en L. Hirschfeld and S. Gelman (eds.), *Cartografía de la Mente*, Vol. I, Barcelona, Gedisa, 2002.

Carruthers, P. (2004), "Practical reasoning in a modular mind", *Mind and Language*, 19, 259-78.

Carruthers, P. (2006), "The case for massively modular models of mind", en Stainton, R. (ed.) *Contemporary debates in cognitive science*, Blackwell, MA.

Collins, J. (2005), "On the Input Problem for Massive Modularity", *Minds and Machines*, 15, pp. 1-22.

Coltheart, M. (1999), "Modularity and cognition", *Trends in cognitive sciences*, 3(3), pp. 115-120.

Correns, C. (1900) "G. Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde," *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft* 18 (1900), pp. 158-168. Traducción inglesa por Leonie Kellen Piternick, "G. Mendel's Law Concerning the Behavior of Progeny of Varietal Hybrids," aparece en *Genetics* [1950], pp. 33-41, and Stern and Sherwood (1966), pp. 119-132.

Cosmides, L. & Toobey J. (1997a) "Psicología evolucionista: Una breve introducción", trad. de la Cátedra.

Cosmides, L. & Toobey J. (1997b), "The Modular Nature of Human Intelligence', en A. Scheibel y J. W. Schopf (eds). *The Origin and Evolution of Intelligence*, Sudbury, MA, Jones and Bartlett Publishers, pp. 71-101.

Cosmides, L. & Tooby, J. (1992), "Cognitive Adaptations for Social Exchange", en J. Barkow, L. Cosmides, and J. Tooby (eds), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Oxford, Oxford University Press, pp. 163-228.

Cosmides, L. & Tooby, J. (1994), "Orígenes de la especificidad de Dominio: la evolución de la organización funcional" en L. Hirschfeld and S. Gelman (eds), *Cartografía de la Mente*, Vol. I, Barcelona, Gedisa, 2002.

Cummins, R. (1975), "Functional analysis". *Journal of Philosophy*, pp. 741-765.

Cuvier, G. (1809). "Mémoire sur le squelette fossile d'un reptile volant des environs d'Aichstedt, que quelques naturalistes ont pris pour un oiseau, et dont nous formons un genre de Sauriens, sous le nom de Ptero-Dactyle." *Annales du Muséum national d'Histoire Naturelle*, Paris, 13, pp. 424-437.

Darwin, C. (1859), *On the origin of species by means of natural selection*. London: John Murray.

Darwin, C. (1871), *The descent of man*. London: John Murray.

Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, with intro, afterword and commentaries by Paul Eckman. New York: Oxford University Press.

Darwin, C. (1877) 'Biographical Sketch of an Infant', *Mind* 2: 258-94.

- Dawkins, R. (1978) *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.
- Dennett, Daniel. C. (1995), *Darwin's Dangerous Idea*, New York, Simon & Schuster.
- Darwin, C. (1871), *The descent of man*. London: John Murray.
- Dobzhansky Theodosius, (1937), *Genetics and the Origin of Species*, 3rd edition, New York: Columbia Univ. Press, 1951.
- Duhem, P. (1914), *La théorie physique son objet et sa structure*, 2nd ed. Paris, Chevalier et Rivière. English Translation Phillip Wiener, *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton: Princeton University Press, 1954.
- Eldredge, Niles & Gould, Stephen Jay. (1972), "Punctuated Equilibria: An alternative to phyletic gradualism", en *Models in paleobiology* (Ed. by T. J. M. Schopf), Blackwell.
- Eldredge, Niles, (2000), *The triumph of evolution and the failure of creationism*, Neuvramont Publishing Company, NYC.
- Ellis, A.W.; Young, A.W. (1988), "*Human Cognitive Neuropsychology*", Hove: Lawrence Erlbaum.
- Elman, J., Bates, E., Johnson, M., Karmiloff-Smith, A., Parist, D., and Plunket, K. (1996), *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Falk, D.(1990), "Brain Evolution in Homo: The 'Radiator' Theory", *Behavioral and Brain Sciences*, 13, pp. 333-81.
- Farah, M.J. (1994), "Neuropsychological inference with an interactive Brain: a critique of the locality assumption", *Behavioral Brain Sciences*, 17, pp. 43-104
- Fodor, J. (1975), *El lenguaje del pensamiento*, Alianza, Madrid, 1985.
- Fodor, J. (1983), *La modularidad de la mente*, Barcelona, Morata, 1987.
- Fodor, J. (1987), *Psicosemántica*, Tecnos, Madrid, 1994.
- Fodor, J. (1994), *El olmo y el experto*, Paidós Ibérica, Madrid, 2000.
- Fodor, J. (1998), *Conceptos*, Gedisa, Barcelona, 1999.
- Fodor, J. (2000), *La mente no funciona así*, Madrid, Siglo XXI, 2003.
- Frankenhuis, W. & Ploeger, A. (2007), "Evolutionary Psychology Versus Fodor: Arguments For and Against the Massive Modularity Hypothesis", *Philosophical Psychology*, 20:6, pp. 687-710.
- Ghiselin, M. T. (1973) 'Darwin and Evolutionary Psychology', *Science* 179: 964-8.

- Goldin-Meadow, S. & Feldman, H. (1977), "The development of language-like communication without a language model", *Science*, 197, pp. 401-403.
- Gopnik, A. (1999), "The *theory theory* as an alternative to the innateness hypothesis", En L. Antony & N. Hornstein (Eds.), *Chomsky and his Critics*, New York: Basil Blackwell.
- Gould S. J. (1997), "Evolution: The Pleasures of Pluralism," *The New York Review of Books*, pp. 47-52.
- Gould, Stephen J. & Lewontin, Richard C. (1979), "The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme", *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, Vol. 205, No. 1161, The Evolution of Adaptation by Natural Selection, pp. 581-598.
- Gould, Stephen Jay & Vrba Elisabeth S. (1982), "Exaptation-A Missing Term in the Science of Form", *Paleobiology*, Vol. 8, No. 1, pp. 4-15.
- Greenwood, John D. (2008), "Mechanism, purpose and progress: Darwin and early American Psychology", *History of the Human Sciences*; 21; 103-127.
- Griffiths, P.E. (1996), "The Historical Turn in the Study of Adaptation", *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 47, No. 4, pp. 511- 532.
- Griffiths, Paul E. (1996), "The Historical Turn in the Study of Adaptation", *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 47, No. 4, pp. 511- 532.
- Hempel, C. (1959), "The Logic of Functional Analysis", en *Aspects of Scientific Explanation*, New York, Free Press, 1965.
- Horan, B. (1989), Functional Explanations in Sociobiology, *Biology and Philosophy*, 4, pp. 131-158, 1989.
- Hulme, C. and Snowling, M. (1992), "Deficits in output phonology: an explanation of reading failure?", *Cognitive Neuropsychology* 9, pp. 47-72.
- Hutton, J. (1795), *Theory of the Earth; with proofs and illustrations*. Edinburgh: Creech. 2 vols. *Improvement of Society*. New York: Dutton.
- Huxley, T. H. (1874) 'On the Hypothesis that Animals are Automata', *Nature* 10: 362-6.
- James, William (1890), *The Principles of Psychology*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981.
- James, William. (1884). "What is an emotion?", *Mind*, 9, 188-205.

Keil, F.C. (1994), "El nacimiento y enriquecimiento de conceptos por dominios: el origen de los conceptos de seres vivientes", en L. Hirschfeld and S. Gelman (eds), *Cartografía de la Mente*, Vol. I, Barcelona, Gedisa, 2002.

Keil, F.C. (2005). Knowledge, categorization and the bliss of ignorance. In L. Gershkoff-Stowe, and D. Rakison (Eds.), *Building object categories in developmental time* (pp.309-334). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Keil, F.C. (2006). How Children Grasp the Causal Structure of the World. *Proceedings of the 28th International Congress of Psychology*. Hove, U.K.: Psychology Press.

Keil, F.C. (2007). Biology and Beyond: Domain Specificity in a Broader Developmental Context. *Human Development*, 50(1), 31-38.

Kellman, P. J., & Spelke, E. S. (1983). Perception of partly occluded objects in infancy. *Cognitive Psychology*, 15, 483-524.

Kellman, P. J., Spelke, E. S., & Short, K. (1986). Infant perception of object unity from translatory motion in depth and vertical translation. *Child Development*, 57, 72-86.

Kleiner, Scott A. (1985), "Darwin's and Wallace's Revolutionary Research Programme", *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 36, No. 4 pp. 367- 392.

Kogan, B.R. (ed.) (1960), *Darwin and his critics: The Darwinian Revolution*, Wadsworth, San Francisco.

Kuhn T. S (1970), "Logic of Discovery or Psychology of Research", en *Criticism and the Growth of Knowledge*, eds. Lakatos and Musgrave, Cambridge University Press, 1970.

Lakatos, I. (1970), "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes", in *Criticism and the Growth of Knowledge*, I. Lakatos and A. Musgrave (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, pp. 91-196.

Leekam, S. R., & Perner, J. (1991), "Does the autistic child have a metarepresentational deficit?", *Cognition*, 40, pp. 203-218.

Leslie, A. M. y Thaiss, L. (1992), "Domain specificity in conceptual development: neuropsychological evidence from autism", *Cognition*, 43, pp. 225-251.

Leslie, A., (2000), "Theory of Mind as a Mechanism of Selective Attention", en Michael S. Gazzaniga (ed.) *The new cognitive neurosciences*, Bradford Book The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.

Leslie, A.M. (2002). "Pretense and representation revisited". en N.L. Stein, P.J. Bauer, and M. Rabinowitz (Eds.), *Representation, memory and development. Essays in honor of Jean Mandler*. (pp. 103–114). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Lloyd, (eds.), *Keywords in Evolutionary Biology*, Harvard University Press, Cambridge, pp. 7-12.

Lloyd, (eds.), *Keywords in Evolutionary Biology*, Harvard University Press, Cambridge, pp. 13-18.

Lyell, Ch. (1830), *Principles of Geology* 1st vol. 1st edition, Jan. 1830, John Murray, London.

Malthus, T. (1914[1798]) *Essay on the Principle of Population as it Affects the Future*, Dutton, NYC.

Marr, D. (1982), *Vision*, W.H. Freeman.

Mendel, J.G. (1866). *Versuche über Pflanzenhybriden* Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, Bd. IV für das Jahr, 1865, 3-47. Traducción en ingles en Druery, C.T and William Bateson (1901). "*Experiments in plant hybridization*". Journal of the Royal Horticultural Society 26, pp. 1–32.

Munson, R. (1971), "Biological Adaptation", *Philosophy of Science*, vol. 38, pp. 200-215.

Nagel, E. (1961), *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, Harcourt, Brace, Jovanovich, New York.

Nägeli, Karl Wilhelm von. (1865), *Entstehung und Begriff der Naturhistorischen Art*, München.

Papineau, D. (2005) 'Social Learning and the Baldwin Effect', in A. Zilhao (ed.) *Evolution, Rationality and Cognition*. London: Routledge.

Perner, J. (1991), *Understanding the Representational Mind*. Cambridge: MIT Press.

Perner, J., Frith, U., Leekam, S. (1989). Exploration of the autistic child's theory of mind: knowledge, belief, and communication. *Child Development* 60:689-700.

Piatelli, M. (1989), "Evolution, selection and cognition: From 'Learning' to parameter setting in Biology and the study of language", *Cognition* 31, pp.1-44.

Pinker, S. (1997), *Cómo funciona la mente*, Barcelona, Destino, 2000.

Pinker, S. (2005), "So how does the mind work?", *Mind and Language*, 20/1, 1-24.

Popper, Karl (1985) "Natural Selection and its Scientific Status", en *Popper Selections*, D. Miller (ed.), Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 239-246.

Popper, Karl, (1974) "Darwinism as a metaphysical Research Program" en *But Is It Science? The Philosophical Question in the Creation/Evolution Controversy*, edited by Michael Ruse. Buffalo, NY: Prometheus Books, 1988, pp. 144-155.

Povinelly, D. & Preuss, T. (1995), "Theory of Mind: Evolutionary history of a cognitive specialization", *Trends in Neuroscience*, 18, 9: 418-424.

Premack, D y Woodruff, G (1978), "Does the chimpanzee have a Theory of Mind?", *Behavioural and Brain Sciences*, 4, 515-526.

Pylyshyn, Z.W. (1984), *Computación y Conocimiento*, Madrid, Debate, 1988.

Quine, W. V. O. (1975), "On Empirically Equivalent Systems of the World", *Erkenntnis*, 9: 313-328.

Rhodes, Frank H. T. (1987), "Darwinian Gradualism and Its Limits: The Development of Darwin's Views on the Rate and Pattern of Evolutionary Change", *Journal of the History of Biology*, Vol. 20, No. 2, pp. 139-157.

Richards, Robert J. (1982), "The Emergence of Evolutionary Biology of Behavior in the Early Nineteenth Century", *The British Journal for the History of Science*, Vol. 15, No. 3, pp. 241- 280.

Samuels, R. (1998), "Evolutionary Psychology and the Massive Modularity Hypothesis", *British Journal for the Philosophy of Science* 49, pp. 575-602.

Samuels, R. (2006), "Is the human mind masively modular?", en Stainton, R. (ed.) *Contemporary debates in cognitive science*, Blackwell, MA.

Scholl B. y Leslie A. (1999), "Modularity, development and 'Theory of Mind'", *Mind and Language*, Vol.14, N°1, pp. 131-153.

Sellars, W. (1962), "Philosophy and the scientific image of man", en *Frontiers of Science and Philosophy*, editado por Robert Colodny, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1962: 35-78.

Sellars, W. (1971), "The Structure of Knowledge", en *Action, Knowledge and Reality: Studies in Honor of Wilfrid Sellars*, editado por Hector-Neri Castañeda (Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1975): 295-347. Presentado como The Matchette Foundation Lectures for 1971 en la Universidad de Texas.

Simon, H., (1962), "The architecture of complexity", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106: 467-82.

Simpson, Georg G. (1944), *Tempo and Mode in Evolution*. Columbia University Press, New York.

Skidelsky, L. (2006), "Modularidad e innatismo: una crítica a la noción sustancial de módulo", *Revista de Filosofía*, Vol. 31, N°2, pp.83-107.

Sober, E. (1987), "What is Adaptationism?" en J. Dupre (ed.), *The Latest on the Best*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 105- 18.

Sober, E. (1993), *Philosophy of Biology*, Boulder, Colorado, Westview Press/ Oxford, Oxford University Press.

Sober, E. (2000), *Philosophy of biology*, 2da edición, Westview Press.

Spelke, E.S. & Linda Hermer (1996). Early cognitive development: Objects and space. *Perceptual and Cognitive Development*. Ed. Rochel Gelman, Terry Kit-Fong, et al. San Diego: Academic Press. 71-114.

Spelke, E.S. (1988), "The origins of physical knowledge", en Weiskrantz (ed.), *Thought without language*, Oxford, Clarendon Press, pp. 168-184.

Spelke, E.S. (1990). Principles of Object Perception. *Cognitive Science* 14: 29-56.

Spelke, E.S., Kestenbaum, R., Simons, D and Wein, D. (1995), "Spatio-Temporal Continuity, Smoothness of Motion, and Object Identity in Infancy", *British Journal of Developmental Psychology*, 13, pp. 113-142.

Spencer, Herbert (1864), *Principles of Biology*, 2 vols. London: Williams and Norgate; 2nd edn., 1898-99.

Sperber, D. (1994), "La modularidad del pensamiento y la epidemiología de las representaciones", en Hirschfeld L. Y German, S. (eds.), *Cartografía de la mente: la especificidad de dominio en la cognición y la cultura*, Barcelona, Gedisa, 2002.

Sperber, D. (2002), "In defense of massive modularity", en Dupoux, E. *Language, Brain and Cognitive Development: Essays in Honor of Jacques Mehler*, Cambridge, Mass. MIT Press, pp.47-57.

Symonds, D. (1979) *The Evolution of Human Sexuality*. New York: Oxford University Press.

- Tooby, J. & Cosmides, L. (1995), *Foreword* en S. Baron-Cohen, *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. xi-xviii.
- Tschermak, E. von. (1900), "Über künstliche Kreuzung bei *Pisum sativum*". *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft* 18, pp. 232-239. Traducción inglesa por Aloha Hannah, "Concerning Artificial Crossing in *Pisum Sativum*", appears in *Genetics* [1950], pp. 42-47.
- Turing, A. (1950), "Computing Machinery and Intelligence," *Mind*, 59 (236), pp. 433-60.
- Van Fraassen, B. (1980), *The Scientific Image*, Oxford: Oxford University Press.
- Vorzimmer, P.J. (1970), *Charles Darwin: the years of controversy, The origin of species and its critics*, Temple University Press, Philadelphia.
- Vries, H., (1900) "Sur la loi de disjonction des hybrides," *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences (Paris)* 130 (1900), pp. 845-847. Traducción inglesa por Aloha Hannah, "Concerning the Law of Segregation of Hybrids," aparece en *Genetics* [1950], pp. 30-32.
- Wallace, A. R. (1864) 'The Origin of Human Races and the Antiquity of Man Deduced from the theory of "natural selection"'.
 Wallace, A. R. (1870), *Contributions to the Theory of Natural Selection* (2nd ed.). Macmillan & Co.
- Wallace, A. W. (1869) 'Geological Climates and the Origin of Species', *Quarterly Review* 126: 359-94.
- Wallace, A.R. (1870), The Limits of Natural Selection as Applied to Man [a "further development" of the last portion of S146; incorporates part of S153]. in *CTNS*: 332-371.
- Weiskopf, D.A. (2002), "A Critical Review of Jerry A. Fodor's The mind doesn't work that way", *Philosophical Psychology*, Vol.15, n°4: 551-12.
- West-Eberhard, M. J. (1994). "Adaptation: Current Usages", en E. F. Keller and E. A. Press.
- Williams, G. C. (1966), *Adaptation and natural selection*, Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Wimmer, H. & Perner, J. (1983), "Beliefs about beliefs: Representations and the constraining function of wrong beliefs in young children understanding of deception", *Cognition*, 13, 103-128.

Wing, L. & Gould, J. (1979), Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: epidemiology and classification. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 9, 11-29.

Wojciulik E., Kanisher, N. & Driver, J. (1998), "Covert visual attention modulates face-specific activity in the human fusiform gyrus: an Fmri study", *Journal of Neurophysiology* 79, pp. 1574–1578.

Workman L. & Reader W. (2004), *Evolutionary Psychology*, Cambridge University Press.

Wright, S. (1932), "The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in evolution", *Proceedings of the 6th International Congress of Genetics*, 1, pp. 356–366.