

LA SABIDURÍA DE LAS ESPECIES
(LAS POBLACIONES BIOLÓGICAS
COMO SISTEMAS COGNITIVOS)

GUSTAVO CAPONI

ABSTRACT. Daniel Dennett has insisted in different occasions that *Darwin's Adaptationist Program* constitutes a legitimate and hardly displaceable translation of the *intentional point of view* in the Biology field. However, in order for us to be able to state this thesis clearly and to avoid getting into the domain of *mere metaphor*—which is not Dennett's purpose—we have to single out what *intentional system* the behaviour of which we study on such a perspective. That being noted, we shall argue, contrary to the alternative that Dennett himself picked out, and close to Karl Popper's suggestion, that such a *system* is not nature as a whole, but the system made up by a population or a class of organisms: those are the *agents* of the adaptative processes. We do not, however, aim at contradicting Dennett's overall strategy; rather, we aim at reinforcing it.

KEY WORDS. Adaptationism, Darwinism, Dennett, Daniel, cognitive systems, intentional systems, intentional stance, population, selective explanation, species.

PRESENTACIÓN

Según Daniel Dennett (1991, p. 228 y ss.; 1996 p. 212 y ss.; 2000 p. 328 y ss.) ha insistido en diferentes trabajos, el *programa adaptacionista darwiniano* constituye una legítima y difícilmente sustituible traslación de la *perspectiva intencional* al dominio de la biología. Pero para que esa tesis pueda ser formulada con toda claridad, y no quede en el plano de la *simple metáfora* [lo que no es la intención de Dennett], es necesario determinar cuál es el *sistema intencional* cuyo comportamiento estudiamos conforme a esa *perspectiva*. Así, y en contra de la alternativa escogida por el propio Dennett, y aproximándonos a cierta sugerencia de Karl Popper, sostendremos que ese *sistema* no es la naturaleza como un todo, sino el sistema constituido por una población o un linaje de organismos.

Conselho Nacional de Pesquisa. Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. / caponi@cfh.ufsc.br

Nuestro argumento, que lejos de pretender contradecir las tesis de Dennett se pretende solidario con ellas, se basa en ciertas constataciones obvias: los problemas adaptativos cuya solución se establece por selección natural no son problemas de la naturaleza, sino problemas para una población o un linaje, y el mecanismo por el cual se dispone de una solución es una competencia que ocurre primariamente en el seno de esa población: *la lucha por la existencia*. El resultado de esa competencia es capitalizado también por la población: las adaptaciones no son atributos ni de los organismos ni de la naturaleza, son atributos o recursos de las poblaciones. Son ellas, en definitiva, las protagonistas del drama evolutivo. La selección natural, según la perspectiva que intentaremos defender, no es otra cosa que el proceso de aprendizaje por medio del cual tales *sistemas cognitivos* o *intencionales* se adaptan al ambiente.

ESTRATEGIAS Y SISTEMAS

Existen, según Daniel Dennett, tres estrategias posibles a partir de las cuales explicar y predecir el comportamiento de los objetos que componen nuestro mundo circundante: una, la más básica y general, es la *estrategia física*; otra es la *estrategia de diseño*, y la última es la *estrategia intencional*. La primera estrategia es aquella que seguimos cuando prevemos la trayectoria de un cuerpo cualquiera en caída libre, considerándola como la resultante de una conjunción de condiciones iniciales y de leyes físicas. La segunda es la que nos guía cuando, al dar arranque al motor de nuestro auto y sin que entre en consideración ningún conocimiento sobre la trama de fenómenos físicos que así desencadenamos, vaticinamos que el mismo se pondrá en marcha. La tercera, finalmente, es la que nos conduce a prever el comportamiento de cualquier agente atribuyéndole metas y creencias que guiarían su acción (Dennett 1985a, 1985b, 1989, 1991, 1996, 1998a, 1999).

Que usemos una u otra estrategia no depende, al decir de Dennett, de ninguna propiedad inherente o esencial al objeto con el cual estamos tratando, sino de la utilidad o fecundidad cognitiva que esa decisión pueda comportarnos en cada caso, dado lo que deseamos hacer y saber con relación a dicho objeto. Que un ingeniero apele a leyes físicas para calcular la resistencia de un puente, que un cazador apele o no a la *perspectiva intencional* para predecir y manipular el comportamiento de su presa, o que un economista haga esto último para predecir el comportamiento de los *agentes de mercado*, son todas eventualidades que dependerán de lo adecuado que esos procedimientos resulten para las metas cognitivas de uno y de otro. Así por ejemplo, el personaje interpretado por Brad Pitt en el filme *A River Runs Through It*, se refiere a sus progresos

en el arte de la pesca diciendo que estaba “*consiguiendo pensar como una trucha*”.

Pero en la medida en que el ingeniero siga la *estrategia física*, y en la medida en que la misma resulte satisfactoria, diremos que, *para él*, un puente es un *sistema físico*; y en la medida en que el cazador, el pescador y el economista sigan la *estrategia intencional* y eso les permita alcanzar sus *objetivos cognitivos*, diremos que, *para ellos*, la presa, la trucha y el agente de mercado son *sistemas intencionales*. Las nociones de *sistema físico* y *sistema intencional*, en suma, están subordinadas a las de *estrategia física* y *estrategia intencional* (Dennett 1985a p. 6; 1985b p. 13; 1989 p. 14; 1991 p. 28; 1997 p. 34).

Es con base en consideraciones semejantes que puede justificarse la adopción de la *perspectiva de diseño*: en la medida en que quepa confiar en el buen funcionamiento del ventilador de nuestro auto, y aun sin analizar la trama de relaciones causales de carácter físico que está por detrás de ese funcionamiento, podemos anticipar que si la temperatura del motor pasa de cierto nivel, ese ventilador se pondrá en marcha hasta que la temperatura baje. Claro, si el mecanismo no funciona y la temperatura del agua hace estallar el radiador, tal vez la única alternativa que nos quede es retroceder a la *posición física* para intentar explicar lo ocurrido como el resultado, otra vez, de una *infeliz* conjunción de leyes y condiciones iniciales de carácter puramente físico. Con todo, mientras el mecanismo funcione conforme lo previsto, podemos considerarlo como un *sistema diseñado* y no como un *sistema físico* (Dennett 1985a, pp. 7-8; 1985b, p. 11; 1999, p. 412).

Así, mientras cabe definir un *sistema diseñado* como aquel cuyo comportamiento puede ser previsto sobre la base de la *perspectiva de diseño*, un *sistema físico* puede ser definido como aquél cuyo comportamiento puede ser previsto en términos de la *perspectiva física*; y otro tanto puede decirse de la noción de *sistema intencional* con relación a la *perspectiva intencional*. Para precisar más estas definiciones deberíamos decir que un objeto podrá ser considerado como un sistema de una u otra naturaleza *en la medida* en que su comportamiento pueda ser anticipado y controlado con base en una u otra perspectiva.

Un jardinero puede, hasta cierto punto, predecir y explicar el crecimiento de una planta atribuyéndole el *deseo de luz* y atribuyéndole también cierto conocimiento sobre donde poder encontrarla. En ese sentido, y dentro de los límites de los intereses del jardinero, podremos decir que la planta es un *sistema intencional de bajo nivel*. Es decir, de un nivel inferior al de algún pájaro que el jardinero quiera espantar de sus plantas; o de un nivel inferior de los clientes que él podría querer atraer con sus mercaderías y precios (Dennett 1989 pp. 13-14; 1991 p. 332).

Sin embargo, esa planta puede también ser considerada como un *sistema físico* si queremos manipularla genéticamente para intensificar o neutralizar ese tropismo; para la bioingeniería molecular la *perspectiva intencional* puede ser de muy poca utilidad, ahí la perspectiva que será adoptada es la *física*. Y no hay razón *a priori* para decir que esa actitud no pueda ser adoptada con relación al *agente de mercado* o con relación a la presa perseguida por el cazador: podemos considerar el comportamiento de ambos sistemas como un conjunto de reacciones musculares que son el efecto de una serie de automatismos neuromotores desencadenados por estímulos específicos.

Con todo, aunque eso pueda resultar un desafío arduo pero instigante para el neurofisiólogo, para el cazador y el economista ese abordaje *físico* es no sólo inviable, sino innecesario e inconducente. En el dominio en que ellos se mueven la *estrategia intencional* es suficiente y tal vez insustituible, y esto, en el caso de un animal que perseguimos o queremos espantar, no sólo podría ser válido para el cazador o el jardinero sino que también podría serlo para el estudioso del comportamiento animal. Es que, tal como Dennett (1989, p. 16 y ss.; 1991, p. 222 y ss; 1998a, p. 325 y ss.; 1998b, p. 311 y ss.) insiste, la *perspectiva intencional* ha mostrado una gran fertilidad heurística en ese dominio de investigaciones; y aunque pueda ser eventualmente complementada por la *perspectiva física* del neurofisiólogo (Dennett 1991 p. 227; 1992 p. 24), no tiene por qué ser sustituida por una retórica behaviorista.

No es la *psicología animal* el único dominio de las ciencias de la vida en donde la *perspectiva intencional* tiene una función a cumplir. En opinión de Dennett (1991, p. 230 y ss; 1996, p. 187 y ss; 2000, p. 342), toda la *biología evolutiva* se basa en la aplicación generalizada, pero debidamente temperada, de una forma muy peculiar de ese modo de razonar: aquella que algunos autores, no siempre peyorativamente, han llamado de *perspectiva adaptacionista* (Williams 1996; Resnik 1997; Sober 1998, Sterelny and Griffiths 1999; Lewens 2002).

RETROINGENIERÍA EN BIOLOGÍA

El adaptacionismo, sostiene Dennett (1996, p. 238) en contra de Gould y Lewontin (1979), no es una opción para el biólogo evolutivo sino “el corazón y el alma de la biología evolutiva”. En este vasto dominio disciplinar, ante toda estructura orgánica el darwinismo nos conduce a realizar una suerte de *retroingeniería* [*reverse engineering*], o de *hermenéutica de lo viviente* (Dennett 1996, p. 212), cuya lógica y cuyas dificultades (Lewens 2002, p. 27) son semejantes a la lógica y a las dificultades que presenta el análisis de un arqueólogo o de un historiador que intenta reconstruir la finalidad de una herramienta o una máquina antigua (Dennett 1996, p.

214). Éstos parten de la suposición, usualmente llamada de *principio de racionalidad*, de que tanto la máquina en su totalidad, como cada parte o elemento de la misma, está allí porque, sobre la base de los conocimientos y a la escala de valores y preferencias de los constructores, se podría llegar a pensar que ese era el mejor modo disponible para cumplir con los objetivos que, suponemos, ellos perseguían (Dennett 1998a, p. 325; 1998b, p. 311; Popper [1967]1995, p. 386; Watkins 1974, p. 82). Así, la indagación en torno a la máquina estará orientada a elucidar tantos esos objetivos como la trama de conocimientos y valores que guiaron su construcción.

El descubrimiento del efectivo funcionamiento de la máquina y el análisis de cómo interactúan cada una de sus partes serán, sin ninguna duda, recursos o momentos necesarios de esa investigación. Aun así, la meta cognitiva del arqueólogo o del historiador no es saber cómo la máquina funciona, sino saber qué es lo que se esperaba de ella y determinar por qué se pensaba que, del modo en que está construida, podía cumplir satisfactoriamente con esa función. Dicho de otro modo, aun cuando el análisis del artefacto, en tanto que *sistema diseñado* o en tanto que *sistema físico*, pueda ser un recurso fundamental para el historiador o el arqueólogo, lo que ambos procuran realizar es un análisis de esa máquina en tanto que resultado del comportamiento de un *sistema intencional* que no es ella misma, sino el individuo o grupo que la construyó. En este caso, pasar de la *perspectiva física* o de *diseño* a la *perspectiva intencional* supone también un cambio en el sistema que habremos de considerar como objeto de análisis.

Hay ocasiones, es cierto, en que la propia máquina puede, en sí misma, ser considerada desde la *perspectiva intencional*. Quien juega ajedrez con una computadora por lo general considera a su rival como un *sistema intencional* (Dennett 1985, p. 8 y ss.). Sólo cuando la máquina presenta un desperfecto o falla es que procedemos a considerarla desde la *perspectiva física* o desde la *perspectiva de diseño*. En este caso, ante la identificación de una peculiaridad, o de una limitación o un error en el programa de nuestro ordenador ajedrecista, nos preguntamos por las razones que llevaron a hacer que la máquina *piense* de ese modo y no de otro modo posible, entonces lo que estaremos abordando desde la *perspectiva intencional* ya no será el propio ordenador sino su programador.

Es importante remarcar, por otra parte, que la *perspectiva intencional* puede seguir dos vías posibles y complementarias de análisis: podemos considerar la acción humana y sus productos como resultantes de una opción entre *medios* disponibles para la realización de un determinado *fin*, o podemos considerarla como el resultado de un cálculo de costos y beneficios (Dawkins 1996a, pp. 14-15). Según el primer punto de vista, que es del ingeniero o incluso el del *bricoleur*, el proceso de construcción de cualquier objeto o dispositivo técnico, al igual que cualquier otra secuen-

cia de acciones, es considerado como una serie concatenada de opciones entre *medios* alternativos cognitivamente disponibles para el agente, tal que cada una de esas opciones resulta, en virtud de sus creencias, más satisfactoria que las otras para la consecución del *fin* o *meta* que aquél quiere alcanzar. Mientras tanto, según el segundo punto de vista, que es el del economista, cualquier acción o decisión de un *agente intencional* será considerada como la resultante de un cálculo, más o menos informado, de *costo-beneficio*. Según esta perspectiva: "la acción implica necesariamente renunciar a algo cuyo valor se estima menos para lograr o preservar algo cuyo valor se considera mayor" (Von Mises 1975 [1959], pp. 25-26). Dicho de otra manera, "la acción implica siempre y a la vez, preferir y renunciar" (Von Mises 1980[1966], p. 37).

Este último punto de vista es más fundamental y más importante que el anterior: un medio siempre puede ser pensado como un *recurso* que se invierte o un *costo* que se admite en vistas a la consecución de una meta que se considera un beneficio. Sin embargo, no siempre es posible, o *intuitivo*, considerar un *costo* como si fuese un *medio*; en ciertos contextos, el desperdicio de combustible de un motor defectuoso puede ser considerado un gasto razonable si el costo de la reparación del defecto acaba siendo mayor que el costo del combustible desperdiciado. Es difícil decir, sin embargo, que ese desperdicio sea un medio o un recurso para hacer funcionar el motor, y esto es particularmente importante para entender cómo es que la *actitud intencional* entra en la *biología evolutiva*.

Los darwinistas clásicos tendieron por lo general, aunque no totalmente, a considerar las estructuras orgánicas en términos del par *medio-fines* o, en todo caso, en términos del par *solución-problema* (Cronin 1991, p. 67). Cada característica de un organismo era considerada como solución a un problema adaptativo planteado por el ambiente o, en todo caso, como un efecto secundario de tal solución (Lewontin 1979, p. 145; 2000, pp. 44-45). Para ellos, la selección natural operaba como un ingeniero o un *bricoleur* que siempre encontraba el mejor modo *disponible* de resolver un problema. Orientados a la identificación de los beneficios producidos por las estructuras adaptativas, Darwin y sus seguidores más inmediatos no prestaron demasiada atención a los costos implicados por la adquisición y sostenimiento de esas estructuras (Cronin 1991, p. 70). Y si esto puede no ser muy relevante a la hora de explicar una estructura cuya eficiencia nos parece obvia y admirable, sí puede ser muy importante para explicar estructuras de diseño *poco satisfactorio* o, más aún, a la hora de explicar estructuras o características orgánicas cuya presencia implica alguna desventaja para sus portadores.

El darwinismo actual, sin embargo, al tomar más en cuenta el punto de vista de los equilibrios económicos, nos lleva a considerar que una estructura adaptativa no sólo tiene que poder resolver un problema planteado

por el ambiente, sino que tiene que hacerlo a un costo sostenible y, a veces, lo mejor resulta demasiado caro (Cronin 1991, p. 66). Además, es este mismo punto de vista *no panglossiano* el que nos permite entender que ciertas características produzcan algunas claras desventajas para sus portadores. Tales desventajas pueden ser consideradas como costos compensados por beneficios que esa misma estructura produciría y que tal vez hemos pasado por alto; en todo caso, como costos compensados por los beneficios producidos por una segunda estructura cuya presencia supone o implica la primera (Cronin 1991, p. 67). El punto de vista económico, lejos de limitar o atemperar al *programa adaptacionista* lo completa, lo amplía y lo potencia.

Así, ante una especie de pájaros que ponen, por lo general, cuatro huevos y no cinco, o tres, como los de otra especie con la cual están emparentados, el darwinismo nos lleva pensar que debe haber alguna [buena] *razón* para que las cosas sean de ese modo: para esos pájaros, dadas las condiciones en la cual viven, cuatro huevos deben ser mejores, de algún modo, que tres o cinco. A partir de esa suposición de optimalidad o, si se quiere de mayor satisfactoriedad relativa a las alternativas disponibles (Dennett 1991, p. 234; Simon 1996, p. 29), se ensayan estimaciones sobre gastos de energía, probabilidad de supervivencia, escasez de recursos, etcétera; y esas estimaciones servirán de base para la formulación de una hipótesis contrastable según la cual, en ese contexto local y dadas las alternativas presumiblemente disponibles, aquella era la mejor alternativa viable (Dennett 1991, p. 247).

LA ESTRUCTURA DE LA EXPLICACIÓN SELECCIONAL²

La *explicación darwinista* es siempre, en este sentido, la explicación de una diferencia (Lewontin 2000, p. 9; Werner 1999, p. 16) incluso de algo así como una *opción* entre dos alternativas (Cronin 1993, p. 67). Como el propio Dennett (1991 p.238) lo explica: “cuando los biólogos formulan la pregunta *por qué* de los evolucionistas, están buscando la *razón de ser* que explique por qué se eligió determinada característica”; y esto significa que no se trata ya de explicar *cómo* algo ocurre o actúa, sino de mostrar *por qué* eso pudo ser mejor que otra cosa que, en algún contexto específico, se presentaba como alternativa. Es decir, no se trata simplemente de saber qué es lo que algo hace, sino de saber en qué sentido lo hace *mejor* que alguna alternativa efectiva (Dawkins 1996a, p. 15; Vilarroya 2002, p. 252).

Lo propio del darwinismo, podemos convenir con Dennett (1995, p. 129), no es hacer ingresar la vida en el orden de la *necesidad galileana*. Darwin no fue, ni quiso ser, “el Newton de la brizna de hierva”; lejos de ello, el objetivo de su *largo argumento* era mostrarnos cómo la vida se somete a esa necesidad que resulta de la escasez. Esa necesidad que, según

Von Mises (1980[1966], p. 155) nos ha enseñado, también sirve de fundamento a la *praxeología*. En efecto, la teoría de la selección natural lleva a los biólogos a pensar que, más allá del despiadado ámbito de la *lucha por la existencia*, no hay estructura que perdure o se difunda sin que eso no comporte alguna ventaja o no sea el costo residual cierta ventaja (Cronin 1991, p. 67); y esto hace que el biólogo evolutivo pueda plantear y contestar al *por qué* desde una perspectiva que es muy próxima de aquella que, ante cualquier acción u omisión de un agente intencional, nos hace pensar que éste actuó o dejó de actuar en virtud de alguna [buena] razón que cabe elucidar (Dennett 1996, p. 129).

No deben sorprendernos, en este sentido, los *aires de familia* que guardan entre sí las *explicaciones darwinistas* y las explicaciones de las ciencias humanas que apelan al modelo de la *opción racional* (Mérö 2000, p. 160; Mueller 1996, p.105). Las aplicaciones de la *teoría de los juegos* a la *biología evolutiva* como las desarrolladas por Maynard Smith (1979; 1982) son, por su parte, un indicio de que no se trata de una semejanza superficial (Dennett 1996, p. 252). De hecho, tal como Herbert Simon (1996, p.8) alguna vez señaló, “el papel jugado por la selección natural en la biología evolutiva es análogo al papel jugado por la racionalidad en las ciencias del comportamiento humano”; lo cierto es que se puede apuntar un significativo isomorfismo entre la *explicación seleccional darwiniana* y la *explicación intencional* propia de las ciencias humanas. Estas últimas, en efecto, obedecen al siguiente modelo explicativo:

Explanans:

- Un agente P quiere alcanzar la meta S
- Conforme los criterios y las informaciones que guían la acción de P, existen dos modos alternativos (X e Y) de alcanzar S; y, también según esos criterios e informaciones, X constituye el mejor de ellos.

Explanandum:

- P opta por X.

Este esquema, que difiere ligeramente del propuesto por Von Wright (1980), contempla la generalmente ignorada insistencia de Von Mises (1975, p. 17 y p. 26; 1980, p. 37) en el hecho de que la *explicación intencional* debe ser entendida más como la *explicación de una opción* que como la *explicación de una acción*. Sin embargo, en el contexto de la discusión que aquí nos ocupa, el mejor rendimiento de ese modo de representar la *explicación intencional* reside en que pone en evidencia que ésta, al igual que la *explicación seleccional darwiniana*, es también la explicación de la *retención* o preferencia de una alternativa que, entre otras posibles, se presenta en un contexto dado como la solución más satisfactoria para un determinado problema (Lewens 2002, p. 9).

Es que, como decíamos poco más arriba, la *explicación darwiniana* es siempre la explicación de una diferencia de frecuencia entre dos alternativas que, indicándonos una *opción* o una *preferencia*, nos dice *por qué* algo pudo ser mejor que otra cosa en un determinado contexto. Esto puede ser representado en el siguiente *modelo general de la explicación seleccional*:

Explanans:

- La población P está sometida a la presión selectiva S.
- La estructura X [presente en P] constituye una mejor respuesta a S que su alternativa Y [también disponible en P].

Explanandum:

- La incidencia de X en P es mayor que la de Y.

En esta explicación, las presiones selectivas a las que está sometida una población no son consideradas como *causas mecánicas* de la retención de las estructuras adaptativas. La misma, como vemos, no apela, ni precisa apelar, a ningún enunciado nomológico que conecte presión selectiva y respuesta como si se tratase de una relación *causal humeana*. En lugar de mostrarnos una relación de *causa-efecto*, la explicación darwinista exhibe una ecuación de *costo-beneficio*. Es que en ciertos dominios disciplinares, entre los que no se cuenta el de la física, pero sí el de la *retroingeniería* y el de la *biología evolutiva*, puede decirse, o bien que las cosas están donde están porque su presencia implicó, en algún momento, un beneficio mayor que el que hubiese implicado su ausencia, o bien que perduran porque perderlas implicaría más costos que retenerlas.

Y esa diferencia, a menudo exigua, de *costos* o *beneficios* que favorece la difusión o la persistencia de alguna cosa, no constituye *la causa de esa cosa* sino su *razón de ser* (Dennett 1991, p. 230; 1996, p. 76). Una *razón*, en definitiva, no es más que aquello que se gana o pierde haciendo o dejando de hacer algo; y es en ese sentido que podemos decir que la *explicación darwinista* es una *explicación por razones* antes que una *explicación por causas*. El dar cuenta de las presiones selectivas a las que está sometida alguna población explica la retención de una estructura, no porque describa la causa eficiente que la produce, sino porque muestra las *razones* de esa retención (Brandon 1990, p. 166).

¿DE QUÉ COSA ESTAMOS HABLANDO?

Claro que para nosotros *razones* son siempre *razones* de alguien, *razones* de un sujeto o agente intencional, y por eso la idea de pensar a la explicación darwiniana como un tipo peculiar de explicación por razones puede parecernos una forma, sólo ligeramente encubierta, de incurrir en el más grosero y superado antropomorfismo teológico. Decir que conocemos o

buscamos las razones de la difusión de una determinada coloración en una población de mariposas, parecería implicar que conocemos o buscamos los *motivos* que explicarían la acción de una inteligencia demiúrgica que habría dispuesto esa difusión. Con todo, si en lugar de la concepción usual, estrechamente *psicologista*, del concepto de *razón*, optamos por una más amplia, según la cual una razón es cualquier factor que determina y permite explicar y anticipar el comportamiento de un *sistema intencional*, acaso podamos evitar incurrir en una representación antropomórfica de la *explicación darwiniana*.

El problema, sin embargo, no reside exclusivamente en el concepto de *razón* sino en la correcta y precisa delimitación de cuál sería el *sistema intencional* cuyo comportamiento explicaríamos apelando a esas supuestas *razones*. Es que, para poder entender cabalmente el modo en que la *perspectiva intencional* rige a la *biología evolutiva*, debemos no pasar por alto que la misma nos impone un desplazamiento del foco de interés análogo al que, según vimos, ocurre cuando en el estudio de una máquina dejamos de intentar controlar o predecir su comportamiento singular y nos preguntamos por las razones que guiaron a sus diseñadores. Aquí también un cambio en el tipo de preguntas que pueden suscitarnos las estructuras orgánicas habrá de involucrar un cambio con relación al *sistema* o conjunto de objetos que nos disponemos analizar.

En el dominio de la *retroingeniería*, según decíamos, dejamos de considerar a las máquinas en tanto que *sistemas físicos* o, como en el caso de los ordenadores, en tanto que *sistemas intencionales*, y, en lugar de ello, pasamos a considerarlas en tanto que desempeños o productos del *agente intencional* que es su inventor o programador. Es decir, el foco de nuestro análisis ya no está en la propia máquina sino en el *agente* o *sistema* que la diseñó. En tanto, cuando adoptamos la *perspectiva adaptacionista* propia de la *biología evolutiva*, lo que dejamos de lado puede ser, ora la *perspectiva física* del fisiólogo o del *biólogo molecular*, ora la propia *perspectiva intencional* que eventualmente podemos permitirnos hacia la conducta animal (Dennett 1991, p. 228).

En el primer caso, dejamos de considerar a las estructuras orgánicas como mecanismos *autopoieticos* (Maturana y Varela 1997, p. 70) cuyo funcionamiento debemos explicar causalmente, y procedemos a pensarlas como la resultante de una historia de presiones selectivas. En el segundo caso, dejamos de pensar al comportamiento animal como obediente a las metas y creencias de un organismo individual y, al intentar elucidar por detrás de una serie de comportamientos individuales un patrón comportamental común a toda una clase de organismos, también nos preguntamos por las presiones selectivas a las que habría obedecido su retención en tanto que estrategia o recurso adaptativo (Dennett 1991, p. 230).

Así, en ambas situaciones, la estructura, el funcionamiento y el comportamiento del organismo individual, son ahora considerados como desempeños o respuestas particulares de un sistema que, sin embargo, ya no es propiamente ese mismo organismo individual. Tanto cuando pasamos de la *perspectiva psicológica* a la *perspectiva etológica*³ en el estudio del comportamiento, como cuando pasamos de la *perspectiva funcional* a la *perspectiva evolutiva* en el estudio del metabolismo de una bacteria, el *sistema intencional* cuyo comportamiento intentamos predecir y explicar, no es ni este o aquel animal, ni esta o aquella bacteria. Pero entonces, si no son las bacterias particulares las que se adaptan en virtud de un cambio metabólico, ni es un cierto animal el que desarrolla un patrón heredado de comportamiento como respuesta a una determinada presión selectiva, ¿cuál es el *sistema intencional* al que podemos atribuirles esos desempeños?

DOS RESPUESTAS POSIBLES

Los textos de Dennett (1996, p. 133) nos proponen dos posibles respuestas para esta pregunta: la primera queda sugerida al considerarse como una alternativa legítima la posibilidad de *personificar* una especie y tratarla como si fuese un agente o un *razonador práctico* [*a practical reasoner*]; la segunda es la que se desprende de considerar a la propia selección natural, “tal vez jocosamente personificada como *madre naturaleza*”, y no a la especie, como si fuese el agente productor de los diseños biológicos. Al ser esta última, de hecho, la que Dennett (1996, p. 233; 2000, p. 342) parece preferir cuando insiste en la idea de que “la tarea de la *retroingeniería* en biología es representar lo que la *madre naturaleza* tenía en mente” (Dennett 1996, p. 228) o, en todo caso, *leer la mente de la madre naturaleza* (Dennett 1991, p. 264). Pero al no ser la madre naturaleza otra cosa que la propia selección natural (Dennett 1991, p. 230; 2000, p. 341), podemos decir que para nuestro autor ésta sería el *sistema intencional* responsable de la evolución biológica.

No se trata de una idea demasiado rebuscada; al fin y al cabo, con o sin ironía, la selección natural ha sido a menudo considerada como un sustituto laico del Dios de Paley (por ejemplo, Campbell 1974, p. 192; Brandon 1999, p. 383; Gould 1994, p. 138). A su vez, las representaciones de la selección natural como un *ingeniero* (Dobzhansky 1973, p. 409), un *bricoleur* (Jacob 1982, p. 72) o, incluso, un *relojero ciego* (Dawkins 1996b, p. 5), tan caras a Dennett (1996, p. 229 y ss.), apuntan en esa misma dirección: nos la muestran como un proceso o un agente productor de diseños o solucionador de problemas, y así puede decirse que ella constituye un *sistema intencional*.

Creemos, sin embargo, que esta respuesta presenta una dificultad importante; la solución que la selección natural *encuentra* para lo que en

un momento dado constituye un problema de adecuación con el medio o una *presión selectiva* se denomina *adaptación*, y las adaptaciones no son atributos, ni de los organismos individuales ni de la naturaleza o de la vida como un todo: son atributos o patrimonio de una especie. Dicho con mayor generalidad, las adaptaciones son atributos de una población o un linaje de organismos. Lo que se adapta, lo que resuelve problemas, lo que responde a una presión selectiva en virtud de una *adaptación*, en el sentido darwiniano del término, no es el individuo (West-Eberhard 1998, p. 8, Griffiths 1999, p. 3), ni tampoco lo es la vida o la naturaleza como un todo: es la propia población.

Esto se aplica también a los problemas adaptativos que, decimos, esas adaptaciones resuelven: éstos son, antes que nada, problemas de una población. A la pregunta de *quién* o *qué se adapta*, por *quién* o *qué resuelve problemas adaptativos*, sólo cabe dar una respuesta: *las poblaciones*; en algunos casos, también podremos decir: *las especies*. Se entiende, por supuesto, que éstas, en tanto que linajes o secuencias de poblaciones ancestro-descendientes (Simpson apud. Ghiselin, 1983 p. 106 p. 153n), son también realidades concretas: sistemas individuales histórica y geográficamente situados (Ghiselin 1997, p. 14; Mayr 1988, p. 346; Hull 1984, p. 28). Son esas poblaciones, entonces, las que por la mediación de la selección natural encuentran soluciones para los diferentes problemas adaptativos que enfrentan, y suyos, y no de la naturaleza como un todo, son los costos y los beneficios acarreados por tales soluciones.

Por su parte, digno es resaltar que la selección natural es un fenómeno que, en sentido estricto, ocurre, primaria y preminentemente, dentro de las propias poblaciones. La naturaleza “está en guerra”, como decía Augustín de Candolle (1820, p. 384), pero la lucha por la supervivencia que sirve de motor a la selección natural ocurre básicamente dentro de cada especie o, más en general, dentro de cada población (Darwin 1859, p. 63 y p. 75). En lo que atañe a esta lucha, el principal contrincante del antílope no es el león, sino otro antílope (Mayr 1992, p. 91); y si pasamos de la perspectiva clásica a la más moderna, según la cual quienes compiten no son los organismos sino los genes que éstos comportan, ese carácter intraespecífico o intrapoblacional de la selección natural se torna aún más evidente (Dawkins 1993, p.24; 1999, p. 4). La misma *selección parental* [*kin selection*] incluso, sólo ocurre entre clanes que pertenecen a una misma población (Maynard Smith 1979, p. 19; Dawkins 1999, p. 296; Williams 1997, pp. 56-57); se trata, en definitiva, de “una forma de selección individual darwiniana” (Gould 1983, p. 93).

En rigor, la *selección natural*, entendida como un fenómeno único y universal, no existe; existen sólo procesos selectivos concretos que actúan dentro o sobre una población. Los organismos terrestres no están sometidos a un factor único llamado *selección natural* como sí, en cambio, están

sometidos a la fuerza de gravitación; están sometidos a diversas y específicas presiones selectivas. Personificar la selección natural en una *madre naturaleza* puede tener el defecto de hacernos pasar por alto esos importantes aspectos de la teoría darwiniana. Por eso, con base en estas consideraciones y respetando el núcleo de la tesis de Dennett aquí presentada, nos permitiremos sugerir que la mejor respuesta a la pregunta sobre el agente de los cambios evolutivos es la que nuestro autor en cierto modo dejó de lado: los *sistemas intencionales*, cuyas *razones* intentamos desentrañar cuando recurrimos a la *perspectiva intencional* en *biología evolutiva*, no son otros que las propias poblaciones. La “*mente*” que leemos en la retroingeniería darwiniana no sería la *mente de la madre naturaleza* sino la *mente de las especies* o, con mayor precisión y generalidad, la *mente de las poblaciones*: ese es el objeto privilegiado de la *hermenéutica de lo viviente*.

Para ser menos provocadores podemos simplemente decir que el *sistema intencional*, cuyo comportamiento analizamos bajo la perspectiva darwinista, no es la naturaleza como un todo, sino el sistema constituido por una población o un linaje determinado de organismos. Y al decir eso no estamos haciendo más que recuperar aquello que Popper (1974[1965], p. 225) sugirió en “Sobre nubes y relojes” cuando dijo que:

el organismo individual es una especie de *punta de flecha* de la secuencia evolucionista de organismos a la que pertenece (su *phylum*): él mismo es una solución tentativa que prueba nuevos nichos ecológicos, eligiendo y modificando el medio. Mantiene con su *phylum* unas relaciones casi exactas a las que las acciones (comportamiento) del organismo individual mantienen con éste: tanto el organismo individual como su comportamiento son ensayos que se pueden eliminar mediante la supresión de errores.

La selección natural, bajo esta óptica, no sería entonces el agente de los procesos evolutivos, sino el procedimiento o proceso por medio del cual la población explora y evalúa el universo de las soluciones disponibles para los distintos problemas adaptativos que ella debe enfrentar para sostenerse en el tiempo (Dennett 1996, p. 133; Cronin 1991, p. 67).

LAS POBLACIONES COMO SISTEMAS COGNITIVOS

Puede decirse por eso que, en tanto que *sistemas intencionales*, la principal diferencia de las poblaciones biológicas frente a los sistemas resolutores de problemas constituidos por los seres humanos individuales residiría, simplemente, en el procedimiento por el cual suponemos que unas y otros exploran el *ámbito del diseño* (Dennett 1995, p. 124 y ss.) en busca de posibles soluciones para tales problemas. En un caso, se trata de la deliberación de agentes intencionales más o menos miopes que actúan conforme a metas alternativas y a determinados sistemas de creencias y preferencias, y en el otro se trata de un mecanismo de ensayo y error que,

dentro de cierto margen limitado de posibilidades (Dennett 2000, p. 337), genera soluciones rivales para los infinitos desdoblamientos de un único problema fundamental [la supervivencia] y elimina aquellas alternativas que, entre todas las efectivamente disponibles, sean las menos aptas para resolverlo.

La selección, en este sentido, se parece menos a la deliberación o al cálculo gobernado por reglas más o menos claras que a las simulaciones hechas por un computador, generadas por algoritmos que originan y multiplican opciones (Resnick 1994, p. 50 y ss.; Simon 1996, p. 14 y ss.; Hartmann 1996, p. 78) y es por eso que los procesos evolutivos se prestan tan fácilmente a ese tipo de estudios (Emmeche 1994, p. 92; Dawkins 1996b, p. 66 y ss.; Casti 1998, p. 172 y ss.; Helmreich 1999, p. 74 y ss.).

Las especies o, más en general, las poblaciones *piensan* —es decir, buscan soluciones a problemas adaptativos, evalúan los costos y beneficios de las diferentes alternativas individualizadas y escogen la más satisfactoria— al generar alternativas que compiten entre sí y retienen aquella que desplaza a sus rivales. Como lo que se busca son sólo estructuras capaces de perdurar o perpetuarse a lo largo de distintas generaciones, el procedimiento resulta drásticamente efectivo: se retiene lo más sustentable en detrimento de aquello que, en un contexto y una coyuntura precisa y limitada, resulta menos perdurable.

Tanto en la historia de lo viviente como en el mercado, la competencia funciona como un *procedimiento de descubrimiento* (Hayek 1981, p. 156) apto para el establecimiento de óptimos locales (Elster 1989, p. 16). Decir que una población constituye un *sistema intencional* no es más que otro modo de decir que ésta constituye un sistema cuyo funcionamiento y evolución persigue, dentro de las limitaciones en las que opera (Dennett 1991, p. 234), la consecución de tales óptimos locales. Algo que, en rigor, no puede decirse de un *sistema físico*. Decir que una población *“piensa”* no significa, entonces, atribuirle una *vida anímica*, sino reconocerle la capacidad de generar soluciones a problemas y capacidad de calcular costos y beneficios.

Por eso la tesis que aquí sostenemos no sólo puede presentarse como una ligera variación sobre una tesis de Dennett, sino que también puede considerarse como una variante de la idea de Elster (1989, p. 16 y ss.; 1992, p. 49 y ss.), según la cual la selección natural debe ser pensada como una *máquina maximizadora local* que, como tal, se diferenciaría de esas *máquinas maximizadoras globales* que seríamos nosotros. Sólo que en nuestro esquema lo que aparece descrito como una máquina maximizadora local no es la selección natural sino la población; aquella sería el *modus operandi* de esta última, su sistema de calcular costos y beneficios.

Es que calcular y, más en general, pensar, es algo que puede ser hecho por diferente tipo de sistemas: puede diseñar y calcular un cerebro com-

puesto de neuronas, pero también puede calcular y diseñar un circuito de silicio, y puede calcular y diseñar el modo menos costoso de producir una mercancía un conjunto de agentes intencionales que compiten entre sí, o puede calcular y diseñar una población de organismos sometidos a la lucha por la existencia. El sustrato, la materia de que se componen los elementos del sistema y la naturaleza de sus interacciones es aquí relativamente secundario. Lo que importa es que su desempeño siempre, con mayor o menor eficiencia, tienda al descubrimiento del modo más eficiente de resolver un problema. El sistema podrá fracasar pero aun su fracaso habrá de ser entendido como un ensayo malogrado en la tentativa de alcanzar ese objetivo.

Aun sin atribuirle una *vida psíquica* o una *intimidad*, podemos decir que una población, o una especie, constituye un *sistema cognitivo*, y le atribuimos a esta expresión el sentido supuesto en la siguiente comparación, que pocos recusarían:

Como otros animales, los seres humanos construyen y renuevan su representación del mundo a partir de dos fuentes fundamentales: la percepción y la memoria. Al carecer de percepción, un animal no sabría nada de su ambiente. Sin memoria, un sistema físico (por ejemplo un termostato o una célula fotoeléctrica) podría, sin duda, tratar informaciones, pero no podría aprender. Dicho de otro modo: no podría adaptar su conducta a los cambios del ambiente, y un sistema incapaz de aprender no es un sistema cognitivo auténtico (Jacob 2001, p. 26).

Es que, a diferencia del termostato cuyo padrón de respuesta al ambiente permanece invariable y por eso *no aprende*, una población biológica puede efectivamente adaptarse a los cambios del ambiente, es decir, puede aprender. Pero para decir que estamos ante un *sistema que aprende*, debemos ser capaces de apuntar no sólo cómo ese sistema registra la información de su entorno, sino también cómo la conserva y la modifica, y ello es lo que nos permite distinguir entre esas *puntas de flecha* o *tanteos* que son los *interactores* y esa memoria mutante que son los *replicadores*.

Una población percibe los cambios del ambiente por medio de un mecanismo, que si no nos recuerdan el sistema de la vista sí puede recordarnos al sistema de orientación de los murciélagos o los movimientos de bastón de un ciego. Cada organismo individual, y cada una de sus características particulares, puede ser pensado, a la manera de Popper, como un tanteo exploratorio cuya suerte [éxito o fracaso, refuerzo o castigo] producirá un dato, una diferencia, a ser registrado en esa memoria que es el *pool* genético de la población. La lucha por la existencia informa, a cada momento, cuáles son las demandas del ambiente y cuáles son los mejores modos disponibles de atenderlas en ese preciso momento, y los cambios en las frecuencias genéticas son el registro de esa informa-

ción: he ahí la percepción y la memoria de esos sistemas cognitivos que son las poblaciones.

No se equivocan, por tanto, los que sostienen que la distinción entre *replicadores e interactores* (Hull 1980, p. 318) o *vehículos* (Dawkins 1993 [1976], p. 31) es esencial para una definición darwinista o evolucionista de la vida (Emmeche y El-Hani 2000, p. 43). El darwinismo nos invita a verla como un proceso cognitivo: la vida antes que una propiedad de los organismos es una propiedad de las poblaciones (Emmeche y El-Hani 2000, p. 43), y decir que éstas son sistemas vivientes es lo mismo que decir que se trata de sistemas *evolucionantes*: sistemas que aprenden a resolver problemas. Las analogías entre la evolución biológica y la evolución de la técnica y la ciencia que han dado lugar a las llamadas *epistemologías evolucionistas* no son accidentales. Están fundadas, nos parece, en la propia naturaleza del fenómeno evolutivo.

LO QUE LAS POBLACIONES NUNCA LLEGARÁN A SABER

Pero claro, al igual que todos los otros *sistemas intencionales* o cognitivos realmente existentes, las poblaciones biológicas operan sobre la base de fuentes y mecanismos de procesamiento de información de eficiencia limitada. Así, la mayor y más clara limitación de la selección natural, en tanto que procedimiento de diseño, radica en el hecho de que la misma sólo puede registrar lucros inmediatos e individuales. Una modificación, para ser favorecida por la selección natural, tiene que representar una ventaja concreta e inmediata para sus portadores; más allá de eso la selección natural es ciega: sólo lo que le *sirve* a los individuos aquí y ahora será retenido, sin considerar los costos o las consecuencias futuras para el resto de la población.

“La selección natural, ha subrayado pertinentemente Jean Gayon (1989, p. 217), opera sobre diferencias infinitesimales de beneficios y su producto acumulado en el tiempo es la adaptación”. No obstante, si conforme con lo que se ha dicho, no son los individuos sino las poblaciones las que se adaptan *darwinianamente* al ambiente, ese capital constituido por las estructuras adaptativas que les permiten, o les han permitido, a tales poblaciones sostenerse en un ambiente determinado, sólo puede producirse a partir de la acumulación de los beneficios inmediatos que ciertas particularidades confieren a sus portadores individuales.

La única evidencia a favor de una diferencia que la selección puede registrar es su contribución al éxito reproductivo diferencial de su portador, y en eso radica todo el rigor, pero también toda la limitación de la selección natural como proceso de descubrimiento. Al no ser más que un obcecado y siempre renovado premio al éxito reproductivo individual, la selección natural no sólo puede eventualmente favorecer, aunque no por

mucho tiempo o sin alguna compensación, estructuras que no sólo contribuyen y hasta conspiran contra la perpetuación de una población o linaje de organismos (Dawkins 1999, p. 133 y ss.; Williams 1998, p. 53 y ss.), sino que también puede pasar por alto estructuras que serían benéficas para la perpetuación de la población, pero que no alcanzan a traducirse en un *contante y sonante* éxito reproductivo individual.

Así, aun cuando la *selección parental* [*kin selection*] trascienda ciertas limitaciones de la selección darwiniana *tout court*, lo cierto es que el proceso de diseñar estructuras adaptativas que garanticen un mínimo ajuste de la población a su medio se ve seriamente comprometido y entorpecido por el hecho de que la selección natural sólo puede registrar el éxito reproductivo de características individuales. Si los portadores de una característica no gozan de mayor éxito reproductivo que aquellos que carecen de ella, ésta nunca llegará a ser una adaptación, por benéfica que esa característica pudiese resultar para la población como un todo.

Es preciso reconocer por eso que, consideradas en tanto que *sistemas cognitivos*, las poblaciones son incapaces “de determinadas clases de conducta que, sin embargo, están indisociablemente vinculadas a la adaptación humana y la resolución de problemas” (Elster 1992, p. 48). En primer lugar, y aun cuando la selección natural parece basarse en el peligroso e ingenuo supuesto de que el futuro será siempre como el pasado (Dennett 2000, p. 340), lo cierto es que las poblaciones sólo tienen registro de lo que *hasta ahora* funcionó. Esto es, no pueden “aprender de errores pasados, ya que sólo el éxito se trae desde el pasado”, y por eso se puede decir que “en evolución no hay nada que corresponda a las fallas útiles de ingeniería” (Elster 1992, p. 48). Por otro lado, es también obvio que las poblaciones no pueden “utilizar la clase de estrategias indirectas resumidas en la frase *un paso hacia atrás, dos hacia adelante*” (Elster 1992, p. 48), ni pueden tampoco rechazar oportunidades o beneficios ahora para poder explotar otras oportunidades u obtener otros beneficios más tarde (Elster 1989, p. 23). En otras palabras, las poblaciones no tienen “capacidad para actuar en términos de futuro” (Elster 1992, p. 48), y he aquí, en esa incapacidad absoluta de previsión, en ese oportunismo inmediatista, la siempre recordada *ceguera* de la selección natural.

Por eso, cualquier explicación relativa a la retención de una estructura en el seno de una población, por benéfica que esa estructura resulte, tendrá que poder mostrar cómo es que su utilidad pudo ocurrir dentro del marco de esas limitaciones cognitivas. Este es el gran desafío de las explicaciones seccionales (Dawkins 1999, p. 51). Y esto es algo que también sucede en el ámbito de la *retroingeniería arqueológica*: toda explicación relativa a cómo un determinado grupo o individuo llegó a descubrir o a diseñar cualquier recurso tecnológico deberá asumir como límite los conocimientos y las posibilidades de ese grupo o individuo. Por brillante y acorde con nues-

tros conocimientos actuales de ecología que pueda resultar una técnica de labranza usada por una cultura extinta, nuestra explicación relativa a la adquisición de esa tecnología por parte de dicha cultura deberá acotarse en los conocimientos que podamos colegir que estaban ahí disponibles.

Supongamos un ejemplo más claro aún; podemos, en efecto, imaginar el caso de un animal, un perro por ejemplo, cuya respuesta ante una situación resulte ser tan ajustada y adecuada que, en una primera aproximación, la misma sólo pareciera explicable con base en capacidades cognitivas *superiores*, humanas. Con todo, por difícil que eso sea, cualquier tentativa por explicar, incluso intencionalmente, el comportamiento de ese perro tendrá que aceptar que existen operaciones cognitivas e informaciones sobre el mundo que son inaccesibles para ese animal. Del mismo modo en que no aceptaríamos cómo válida la explicación de la adecuación de la respuesta a una situación dada por cualquier agente humano apelando a su posible percepción extrasensorial, tampoco aceptaríamos una explicación del comportamiento de un perro que le atribuya a éste la capacidad de adaptar su comportamiento individual a riesgos futuros sobre los cuales no tiene ninguna experiencia pasada. Con todo, que le neguemos a uno y a otro una cierta capacidad cognitiva en modo alguno significa que no los pensemos como agentes intencionales.

En realidad, la recurrente insistencia en la *ceguera*, *miopía* u *oportunismo* de la selección natural puede llevarnos a pasar por alto que nosotros mismos, en cualquier momento de nuestra existencia, trabajamos careciendo de informaciones que otro puede poseer, y calculamos o pensamos siguiendo procedimientos perfectibles y falibles; todo *sistema cognitivo* puede ser comparado con otro *sistema cognitivo*, real o imaginario, de nivel superior tal que, en esa comparación, el primero aparezca como ciego, miope y oportunista. Si buscamos, como Elster (1989, p. 35) afirma, *óptimos globales* en lugar de meramente *locales*, lo hacemos siempre con base en datos y parámetros limitados; ni aun asistidos por el más poderoso computador somos capaces de analizar y simular *todas las alternativas y todos los futuros posibles* (Elster 1989, p. 35 y p. 66; Dennett 1991, p. 234). Nuestra racionalidad es siempre una *racionalidad limitada o imperfecta* (Watkins 1974, p. 94; Simon 1996, p. 28; Elster 1989, p. 66) y, en ese sentido, más próxima de la *miopía* o de la *ceguera* (Dennett 1996, p. 226) de la selección natural que de la *omnisciencia* divina.

En realidad, el hecho de que la selección natural tenga que ser pensada como un procedimiento de descubrimiento hartamente limitado y falible constituye un argumento a favor de la tesis que aquí hemos defendido: cualquier estrategia de explicación del desempeño de un *sistema intencional* que apele a supuestos que tornen ininteligibles o inexplicables los errores o fallas que ese sistema pudiera cometer, sería una teoría incompleta. Todo *sistema cognitivo* realmente existente es un sistema limitado y,

por lo tanto, falible; por eso una teoría que no nos permita prever y entender la naturaleza, la posibilidad y la causa de esos posibles errores sería insatisfactoria (Watkins 1974 pp. 131-132).

A no ser, claro, que el sistema cognitivo en cuestión sea considerado, por definición, infalible u omnisciente. Nos parece, sin embargo, que esa *teoría del sistema cognitivo perfecto* pertenecería más al dominio de la teología que al dominio de la ciencia empírica. No es ese, obviamente, el caso del darwinismo. La teoría de la selección natural, a diferencia de la teología natural de Paley, permite no sólo entender el *predominio de los buenos diseños* (Gould 1994 p.134), sino que también permite entender el hecho de que nunca esos diseños sean perfectos, e incluso permite explicar el hecho de que ese predominio este lejos de ser absoluto (Cronin 1991 p.23). Las poblaciones, nos enseña el darwinismo, son *sistemas intencionales falibles* y de capacidades cognitivas limitadas.

- 1 Una idea semejante puede encontrarse en Popper (1990 §10).
- 2 La explicación darwiniana ha sido comúnmente descrita como una explicación selectiva; creemos, sin embargo, que así como hablamos de explicación causal, de explicación intencional o, incluso, de explicación funcional, deberíamos también hablar de explicación seleccional.
- 3 La diferencia entre esa perspectiva que hemos llamado psicológica y esa otra perspectiva que puede ser la de la etología pero también la de la sociobiología, queda bien graficada por este pasaje de Elster (1989 p.31) en donde, refiriéndose a los niveles en que puede analizarse un juego de persecución en el reino animal, este autor nos dice que: "En el nivel individual podemos ver al zorro que persigue a la liebre a través de los campos en cualquier día de otoño. En el nivel de la especie, el zorro está cazando a la liebre a través de las generaciones, adaptándose continuamente a las contradaptaciones de la última". En el nivel individual el zorro y la liebre son sistemas intencionales; en el nivel de la especie lo son la especie Zorro y la especie Liebre.

BIBLIOGRAFÍA

- Brandon, R. (1999), "La téléologie dans les systemes à organisation naturelle", in Feltz, B; Crommelink, M.; Goujon, Ph. (eds.), *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, pp. 383-404.
- Brandon, R. (1990), *Adaptation and Environment*. Princeton: Princeton University Press.
- Campbell, D. (1974), "Variación injustificada y retención selectiva en los descubrimientos científicos," en Ayala, F.; Dobzhansky, T. (1983), *Estudios sobre la Filosofía de la Biología*. Barcelona: Ariel, pp. 188-217.
- Casti, J. (1998), *Mundos Virtuais*. Rio de Janeiro: Revan.
- Cronin, H. (1991), *The Ant and the Peacock*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Darwin, C. (1859), *On the Origin of Species*. London: Murray.
- Dawkins, R. (1993), *El gen egoísta*. Barcelona: Salvat.
- Dawkins, R. (1996a), *God's Utility Function*. Phoenix: London.
- Dawkins, R. (1996b), *The Blind Watchmaker*. New York: Norton.
- Dawkins, R. (1999), *The Extended Phenotype: the Long Reach of the Gene* [with a new afterword by Daniel Dennett]. Oxford: Oxford University Press.
- De Candolle, A. (1820), "Géographie botanique," in Lebrault, F. (org.), *Dictionnaire des sciences naturelles* (Vol. XXVIII). Paris: Le Normant.
- Dennett, D. (2000), "With a little help from my friends," in Ross, D.; Brook, A.; Thompson, D. (eds.), *Dennett's Philosophy*. Cambridge: Bradford Books, pp. 327-388.
- Dennett, D. (1999), "Intentional stance," in Wilson, R.; Keil, F. (eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge: MIT Press, pp. 412-413.
- Dennett, D. (1998a), "Do animals have beliefs?" in *Brainchildren*. Cambridge: MIT Press, pp. 323-332.
- Dennett, D. (1998b), "Cognitive Ethology: Hunting for bargains or a wild goose chase," in *Brainchildren*. Cambridge: MIT Press, pp. 307-322.
- Dennett, D. (1997), *Tipos de mentes*. Rio de Janeiro: Rocco.
- Dennett, D. (1996), *Darwin's Dangerous Idea*. London: Penguin
- Dennett, D. (1992), *La libertad de acción [The Elbow Room]*. Barcelona: Gedisa.
- Dennett, D. (1991), *La actitud intencional*. Barcelona: Gedisa.
- Dennett, D. (1989), "Condiciones de la cualidad de persona." *Cuadernos de Crítica* 45.
- Dennett, D. (1985a), "Sistemas intencionales." *Cuadernos de Crítica* 40.
- Dennett, D. (1985b), "Mecanicismo y responsabilidad." *Cuadernos de Crítica* 42.
- Dobzhansky, T. (1974), "El azar y la creatividad de la evolución," en Ayala, F.; Dobzhansky, T. (1983), *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Barcelona: Ariel, pp. 392-430.
- Elster, J. (1989), *Ulises y las sirenas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Elster, J. (1992), *El cambio tecnológico*. Barcelona: Gedisa.
- Emmeche, C. (1994), *The Garden in The Machine: The Emerging Science of Artificial Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Emmeche, C.; El-Hani, C. (2000), "Definiendo a Vida," in El-Hani, C.; Videira, A. (eds.), *O que é Vida?* Rio de Janeiro: Relume, pp. 31-56.
- Gayon, J. (1989), "Épistémologie du concept de selection," *L'âge de la science* 201-227.
- Ghiselin, M. (1997), *Methaphysics and the Origin of Species*. New York: SUNY Press.

- Ghiselin, M. (1983), *El triunfo de Darwin*. Madrid: Cátedra.
- Gould, S. (1994), "Darwin y Paley tropiezan con la mano invisible," en *Ocho Cerditos*. Barcelona: Crítica, pp. 59-73.
- Gould, S. (1983), "Los grupos altruistas y los genes egoístas," en *El pulgar del panda*. Barcelona: Blume, pp. 89-95.
- Gould, S. & Lewontin, R. (1979), "The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme". *Proc. of the Royal Society of London*, ser. B. 205: 581-598.
- Griffiths, P. (1999), "Adaptation and adaptationism," in Wilson, R.; Keil, F. (eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge: MIT Press, pp. 3-4.
- Hartmann, S. (1996), "The world as a process. Simulations in the natural and social sciences," in Hegselmann, R.; Mueller, U.; Troitzsch, K. (eds.), *Modelling and Simulation in the Social Sciences From the Philosophy of Science Point of View*. Dordrecht: Kluwer, pp. 77-100.
- Hayek, L. (1981), "La competencia como procedimiento de descubrimiento", en L. Von Hayek, *Nuevos estudios*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Helmreich, S. (1999), "Virtuellement Dieu". *Les Cahiers de Science & Vie* 53: *Comment L'ordinateur transforme les sciences*, pp. 70-77
- Hull, D. (1984), "Historical entities and historical narratives," in Hookway, C. (ed.), *Minds, Machines and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 17-42.
- Hull, D. (1980), "Individuality and selection." *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 311-332.
- Jacob, F. (1982), *El juego de lo posible*. Barcelona: Grijalbo.
- Jacob, P. (2001), "Identité personnelle et apprentissage," *La Recherche (Spécial: La mémoire et l'oubli)* 344: 26-29.
- Lewens, T. (2002), "Adaptationism and engineering." *Biology & Philosophy* 17: 1-31.
- Lewontin, R. (2000), *The Triple Helix*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lewontin, R. (1979), "La adaptación," en *Evolución [libros de Investigación y Ciencia]*. Barcelona: Labor, pp. 139-152.
- Maturana, H.; Varela, F. (1997), *De máquinas y seres vivos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Maynard Smith, J. (1982), *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maynard Smith, J. (1979), *Acerca de la evolución*. Barcelona: Labor.
- Mayr, E. (1992), *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Barcelona: Crítica.
- Mayr, E. (1988), *Toward a New Philosophy of Biology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Mérö, L. (2000), *Les aléas de la raison: de la théorie des jeux à la psychologie*. Paris: Seuil.
- Millikan, R. (2000), "Reading Mother Nature's mind," in Ross, D.; Brook, A.; Thompson, D. (eds.), *Dennett's Philosophy*. Cambridge: Bradford Books, pp. 55-76.
- Mueller, U. (1996), "Evolutionary explanations from a philosophy of science point of view," in Hegselmann, R.; Mueller, U.; Troitzsch, K. (eds.), *Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View*. Dordrecht: Kluwer, pp. 101-122.
- Popper, K. (1990), "Towards an evolutionary theory of knowledge," in *A World of Propensities*. Bristol: Thoemes Press, pp. 27-51.

- Popper, K. [1967] (1995), "El principio de racionalidad," en Miller, D. (comp.), *Popper: escritos selectos*. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 384-392.
- Popper, K. [1965] (1974), "Sobre nubes y relojes," en *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos, pp. 193-235.
- Resnik, D. (1997), "Adaptationism: hypothesis or heuristic?" *Biology & Philosophy* 12: 39-50.
- Resnick, M. (1994), *Turtles, Termites, and Traffic Jams*. Cambridge: MIT Press.
- Simon, H. (1996), *The Sciences of the Artificial*. Cambridge: MIT Press.
- Simpson, G. *apud* Ghiselin (1983), *Animal Taxonomy* (sin otras referencias) p. 153n.
- Sober, E. (1998), "Six sayings about adaptationism," in Hull, D.; Ruse, M. (eds.), *The Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 72-86.
- Sterelny, K.; Griffiths, P. (1999), *Sex and Death: An Introduction to Philosophy of Biology*. Chicago: The Chicago University Press.
- Vilarroya, O. (2002), "Two many optimalities," *Biology & Philosophy* 17: 251-270.
- Von Mises, L. [1966] (1980), *La acción humana*. Madrid: Unión.
- Von Mises, L. [1959] (1975), *Teoría e historia*. Madrid: Unión.
- Von Wright, H. (1980), *Explicación y comprensión*. Madrid: Alianza.
- Watkins, J. (1974), "Racionalidad imperfecta," en Borger, R.; Cioffi, F. (eds.), *La explicación en las ciencias de la conducta*. Madrid: Alianza, pp. 79-141.
- Werner, D. (1999), "Crítérios para uma boa explcação evolucionista," en *Sexo, Símbolo e Solidariedade [Ensaio de Psicologia Evolucionista]*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, pp. 14-23.
- West-Eberhard, M. (1998), "Adaptation: current usages," in Hull, D.; Ruse, M. (eds.), *The Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 8-14.
- Williams, G. (1997), *Plan and Purpose in Nature*. London: Phoenix.
- Williams, G. (1996), *Adaptation and Natural Selection*. Princeton: Princeton University Press.