



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
GRUPO DE ESTUDOS EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DA BIOLOGIA
FRITZ MÜLLER-DESTERRO

GUSTAVO CAPONI

I thank

**LA VIDA TIENE RAZONES
QUE LA FÍSICA DESCONOCE
LOS LÍMITES DEL REDUCCIONISMO EN BIOLOGÍA**

IN

SERGIO MENNA
(ED)

**ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS SOBRE
EPISTEMOLOGÍA**

[PP.103-117]

**UNIVERSITAS:
CÓRDOBA
2008**

LA VIDA TIENE RAZONES QUE LA FÍSICA DESCONOCE: LOS LÍMITES DEL REDUCCIONISMO EN BIOLOGÍA

Gustavo Caponi

RESUMEN. Centrándonos en el problema planteado por la posibilidad de reducir las *ciencias de la vida* a la *física*, distinguimos las nociones de 'reduccionismo ontológico', 'reduccionismo epistemológico' y 'reduccionismo explicativo', y aclaramos esta última noción en base a la distinción propuesta por Elliott Sober entre *explicabilidad en principio* y *explicabilidad en la práctica* de los fenómenos biológicos en términos físicos. Luego, apelando a la noción de 'sobreviniencia', conforme es analizada y presentada por ese mismo autor, mostramos cómo, sin contradecir el *reduccionismo ontológico*, la *biología evolucionaria* defrauda las pretensiones del *reduccionismo explicativo*.

Presentación

La pregunta sobre la posibilidad de reducir las ciencias de la vida a la física y a la química puede ser considerada como la cuestión *fundadora* de la *filosofía de la biología* y como uno de sus problemas *perennes*. De una forma u otra, siempre recreada y reformulada, la *polémica sobre el reduccionismo* insiste en retornar y en no darse por resuelta. Cada progreso en biología es una ocasión para retomar la discusión, y hay siempre a mano nuevos recursos filosóficos disponibles para analizarla desde una perspectiva *inédita*. Con todo, independientemente de los propios desarrollos de la biología que pueden siempre reavivar esa polémica, y más allá de la incesante creación y recreación de los recursos filosóficos que permiten su reformulación, hay un factor más inmediato para explicar la

permanencia y, sobre todo, la complejidad de esa discusión: la pregunta que la anima es, desde el vamos, ambigua. Ella alude, simultánea e implícitamente, a más de un problema; y esa equivocidad, para colmo, no siempre queda clara.

Ocurre que la expresión 'reduccionismo', como indefectiblemente ocurre con los términos *filosóficos*, es, ella misma, definitivamente equívoca: *la reducción se dice de muchas maneras*; y, si no consideramos esa equivocidad, nuestro tratamiento del problema del *reduccionismo* en *biología* se verá inevitablemente oscurecido. Intentar aclarar esa fuente de posibles confusiones será el primer objetivo de este trabajo; y será como mero corolario o ampliación de ese esclarecimiento que me propondré una segunda meta: indicar en qué sentido, un cierto dominio de *ciencias de la vida*, el de la *biología evolucionaria*, excede, inevitablemente, los límites de cualquier tentativa de explicar a los fenómenos biológicos en términos físicos.

Modos del Reduccionismo

Así, ensayando una primera caracterización de aquello que, en general, puede entenderse como una *posición* o una *actitud reduccionista*, podemos decir que la misma

"implica la afirmación de que objetos o ámbitos de cierta naturaleza pueden, al fin y a la postre, definirse o caracterizarse en términos o en componentes que corresponden a otro ámbito, de naturaleza distinta" (Klimovsky 1994:275).

Así, en lo atinente a la biología y a la física, lo que entra en cuestión cuando se discute el *reduccionismo*, es la posibilidad, y la necesidad, de que los fenómenos o los predicados biológicos puedan ser definidos, caracterizados o explicados en virtud de componentes, términos, o teorías provenientes de la física. Pero, y como tantas veces se lo ha indicado, esta discusión puede presentarse y plantearse en distintos niveles; cada uno de los cuales genera interrogaciones diferentes y de tratamiento relativamente autónomo.

De modo general, se distinguen tres niveles de análisis, y cada uno de ellos suscita la defensa o la impugnación de una forma diferente de reduccionismo: uno es el llamado *nivel ontológico*, otro es el *nivel teórico o epistemológico*, y el tercero es el nivel *metodológico*. Aquí, sin embargo, sólo nos interesaremos por el primero y el tercero de dichos niveles; es decir: sólo nos interesará discutir el *reduccionismo ontológico*, o *constitucional*, y el *reduccionismo metodológico o explicativo*.

El nivel *epistemológico o teórico* es aquel en donde el problema de la reducción ha sido más frecuentemente planteado por filósofos de la ciencia como Popper, Nagel o Hempel. Lo que en ese plano se pretende discutir es “si las teorías y leyes experimentales formuladas en un campo de la ciencia pueden considerarse casos especiales de teorías y de leyes formuladas en algún otro campo científico”; y, si se considera que en efecto ese es el caso, entonces se dice que “la primera rama de la ciencia ha sido reducida a la segunda” (Ayala 1983:12). Pero, con excepción de lo ocurrido en los inicios de la polémica sobre la posibilidad de reducir la genética clásica a la genética molecular, este punto de vista no llamó mucho la atención de los filósofos de la biología. La idea de *reducción teórica o epistemológica* surgió en un contexto de reflexión cuyas referencias privilegiadas eran la física y las relaciones que pueden existir entre sus diversas y bien articuladas teorías; y allí tiene sentido, y puede ser muy esclarecedor, preguntarse si las leyes de una determinada teoría pueden considerarse como teoremas, corolarios, o consecuencias de otra teoría tenida como más abarcadora o fundamental. Pero, por ese lado no parece posible ir muy lejos en lo respecta a la relación existente entre las teorías biológicas y las teorías físicas: nadie espera que la teoría celular o la teoría de la selección natural puedan derivarse como teoremas de ninguna teoría física particular.

Desestimar el *reduccionismo epistemológico* no implica negar, sin embargo, el *reduccionismo ontológico*. De hecho, después del eclipse de cualquier forma de vitalismo, ya nadie objeta aquello que se suele llamar *reduccionismo ontológico* (Ayala 1983:10) o *constitucional* (Mayr 1988:10): ya nadie pone seriamente en duda el hecho de que todos los fenómenos o entidades biológicas son, en última instancia, compuestos complejos de fenóme-

nos y de entidades físico-químicas que, en virtud de esa misma composición, quedan sometidos a la misma legalidad física que rige a sus componentes. Negar eso sería incurrir en el vitalismo: sería afirmar que los fenómenos vivientes obedecen a fuerzas contrarias o ajenas a las fuerzas físicas.

Los fenómenos orgánicos no están apenas *limitados por las leyes físicas*. El orden físico no es solamente la *condición de posibilidad* y el margen dentro del cual la vida construye un orden autónomo. La vida ni supera el orden físico, ni supone ninguna fuerza que, ajena a las leyes físicas, ejercería alguna forma de libertad dentro del marco de limitaciones que aquellas imponen. Negar el vitalismo, como Claude Bernard ([1865]:120-122) sabía, es negarle a la materia viva cualquier *espontaneidad*: es negarle cualquier capacidad de cambio que no suponga la intervención de una fuerza física. Negar el vitalismo implica, en última instancia, adherir a la posición fiscalista según la cual no existe en el mundo ningún cambio, ni ninguna diferencia, que no suponga algún cambio o alguna diferencia física (cfr. Sober 1993a:49).

Así, el reduccionismo *constitucional* u *ontológico* puede ser expresado diciendo que todos los fenómenos orgánicos físicamente registrables u observables —es decir: todos los fenómenos biológicos capaces de interactuar con instrumentos físicos de observación o de medición— son pasibles de explicación físico-química; y era eso, precisamente, lo que el vitalismo negaba: para Xavier Bichat, el fisiólogo vitalista de fines del siglo XVIII, había fenómenos orgánicos, experimentalmente registrables —el calor animal, por ejemplo— que no podían ser explicados física o químicamente. Sin embargo, una cosa es decir que todos los fenómenos biológicos capaces de dejar una marca o registro físico en un instrumento de observación pueden ser descriptos y explicados en términos físicos; y otra cosa diferente es afirmar que todas las descripciones posibles y relevantes de un fenómeno biológico puedan ser traducidas de forma tal que ellas puedan funcionar como *explananda* de (es decir: como aquello que puede ser *explicado por*) explicaciones físico-químicas.

Esta segunda tesis ya implica más que el mero *reduccionismo ontológico*; y discutirla nos obliga a analizar la tercera y más polémica forma de re-

duccionismo: aquella que Mayr (1988:11) llama de *reduccionismo explicativo*, y que Ayala (1983:11) llama de *reduccionismo metodológico*; aun cuando algunos autores usen estas dos últimas expresiones para referirse a eso que aquí hemos llamado *reduccionismo epistemológico* o *teórico*. Pero el calificativo ‘metodológico’ me parece el mejor porque indica una posición relativa a los procedimientos y a las estrategias de explicación. Es decir: una posición relativa al modo y al direccionamiento de la investigación. Pero, además de las confusiones terminológicas, puede haber aun una confusión conceptual no tan fácilmente superable: definir lo que realmente se desea indicar con esta nueva calificación del reduccionismo no es algo enteramente trivial; y, a este respecto, lo primero que debe decirse es que reivindicar el *reduccionismo explicativo* no es lo mismo que volver al *reduccionismo epistemológico*: no es lo mismo que afirmar que las teorías específicamente biológicas que actualmente usamos para explicar los fenómenos orgánicos sean reducibles o explicables por teorías físicas.

Se trata, por el contrario, de apostar en la posibilidad de que, más allá de las teorías de las que hasta ahora nos hayamos valido para explicar los fenómenos biológicos, éstos puedan ser analizados y explicados en términos puramente físicos. Lo que está en cuestión no es *reducir* teorías biológicas a teorías físicas, sino sustituir progresivamente aquellas por éstas. Las dificultades del *reduccionismo epistemológico* no invalidan esta pretensión; y, *para colmo*, el *reduccionismo constitutivo* parece respaldarla. Si los fenómenos orgánicos no son más que fenómenos físicos de gran complejidad, entonces no parece haber razón para desistir de la meta de Francis Crick (1966:10): “*explicar toda la biología en términos de física y de química*”.

Se nos dirá, claro, que una cosa es postular esta *explicabilidad física de lo viviente*, y otra cosa muy diferente es realizarla: que una cosa es postular una *explicabilidad en principio* de lo biológico por lo físico; y que otra cosa es confiar en una *explicabilidad en la práctica*. Pero, si analizamos correctamente lo que puede significar la expresión *explicabilidad en la práctica*, veremos que ella también nos deja *peligrosamente* cerca del *reduccionismo explicativo*.

La Explicabilidad en la Práctica

Por *explicabilidad en la práctica* no podemos entender la mera capacidad actual y efectiva de ofrecer una explicación física para cualquier fenómeno biológico. Si fuese así, toda la discusión sobre el *reduccionismo metodológico* se resolvería muy rápido: hay un número abrumador de fenómenos biológicos que ni siquiera sabemos cómo abordar desde una perspectiva física; y eso sería un argumento suficiente para decir que, *en la práctica*, la reducción todavía no fue alcanzada. Es claro, sin embargo, que a nadie le interesa discutir la cuestión en ese nivel. La *explicabilidad* de los *reduccionistas* sería siempre, en este sentido trivial, una *explicabilidad en principio*: una simple promesa. Un problema distinto se presenta, con todo, cuando nos preguntamos cuál es la física en la que esa promesa se sustenta. Desde ese punto de vista, que es aquél que pertinentemente Elliott Sober (1993b: p.25) nos propone en su obra *Filosofía de la biología*, afirmar la *explicabilidad en principio* significaría sostener que una física idealmente completa estaría capacitada para explicar todos los fenómenos biológicos que la física hoy disponible tal vez no consigue explicar. Mientras tanto, afirmar la *explicabilidad en la práctica* significa suponer que podemos explicar todos los fenómenos biológicos con la física que ya poseemos.

Los que afirman este último tipo de *explicabilidad* pueden considerar que nuestra incapacidad actual en conseguir tales explicaciones obedece a un análisis defectuoso de los fenómenos biológicos y a nuestra ignorancia relativa a cómo articular el conocimiento físico realmente existente con nuestro conocimiento de las estructuras y funciones orgánicas. En cambio, quien afirma la mera *explicabilidad en principio* puede atribuir esa incapacidad a una limitación, sea constitutiva, sea coyuntural, de la física. Es decir: quien sostiene la *explicabilidad en la práctica* podrá considerar que esa incapacidad obedece a una limitación de la biología; y que, por lo tanto, remediar paulatinamente esa situación será asunto y objetivo de los biólogos. Mientras tanto, quien apele a una limitación de la física para justificar esta incapacidad de la biología actual tendrá que considerar que la reversión de la situación no es asunto, ni programa, para las

ciencias de lo viviente, sino problema de una *super-física* redentora que aun estaría por venir.

Puede decirse, en fin, que la postulación de esa *explicabilidad en principio* tiene menos consecuencias para la biología que para la física. Por eso, la discusión sobre el *reduccionismo explicativo* debe centrarse, por lo menos primariamente, y como de hecho ocurre, sobre la *explicabilidad en la práctica*. Ésta es, de hecho, la promesa que anima a las posiciones reduccionistas. En éstas, las leyes y las fuerzas fundamentales que rigen los fenómenos orgánicos son dadas por conocidas y por establecidas por la física. Por eso, lo que se supone que debe ser estudiado es la intrincada trama de condiciones iniciales que hacen que esas fuerzas y leyes produzcan los complejos y volubles fenómenos de la vida. La ciencia, como reza la celebre expresión de Peter Medawar (1969:116), es el *arte de lo soluble*; y, en este sentido, negar la *explicabilidad en la práctica* pondría por lo menos una parte del *programa reduccionista* por fuera de los límites actuales de la ciencia. Sería como decir: “la biología es reducible a la física; pero todavía no sabemos de qué física se trata”. Afirmarla, entre tanto, parece transformar al *reduccionismo metodológico* en un imperativo irrecusable: si partimos del postulado de que esa reducción, o explicación, es de hecho posible, más allá de sus dificultades concretas, será entonces inevitable comprometerse en su búsqueda.

Desistir del *programa reduccionista* equivaldría a negar que la física realmente existente sea suficiente para explicar los fenómenos vitales; y esto, en última instancia, sería lo mismo que admitir que el repertorio de leyes y de fuerzas de la física actual es insuficiente para explicar lo viviente: sería lo mismo, en síntesis, que regresar a posiciones *vitalistas*. Y por eso podríamos concluir que el *programa reduccionista* es tan irrecusable como ese *reduccionismo constitucional u ontológico* al que me referí más arriba.

Pero, si no perdemos de vista el hecho de que el *reduccionismo metodológico* nos exige que *todas las descripciones posibles y relevantes de un fenómeno biológico puedan ser traducidas de forma que tal que puedan funcionar como explananda de explicaciones físico-químicas*, veremos que la relación entre ambas tesis no tan inmediata. Una cosa es afirmar, a la manera de Maturana y Varela

(1994:64) que "cualquier fenómeno biológico puede describirse como surgiendo de la interacción de procesos físico-químicos", y otra cosa diferente es afirmar que todas las descripciones posibles y relevantes de un fenómeno biológico puedan ser traducidas en descripciones que puedan funcionar como *explananda* de explicaciones físico-químicas. No ver esa diferencia sería semejante a pensar que al describir y analizar una sinfonía en cuanto que fenómeno acústico, quedamos relevados de cualquier otra descripción o análisis.

El *reduccionismo explicativo* se extiende, necesariamente, a todos los fenómenos biológicos en la medida en que ellos puedan ser descriptos o registrados en términos físicos. Si no fuese así, insisto, estaríamos afirmando que existen fenómenos físicos, y no meramente biológicos, para los cuales no habría explicación física posible. Pero lo que todavía debe discutirse es si es cierto que las únicas descripciones relevantes de un fenómeno biológico son aquellas pasibles de ser convertidas o substituidas por descripciones que nos presenten tales fenómenos como meros eventos físicos, o si, por el contrario, existen descripciones que, siendo biológicamente relevantes, sean también definitivamente intraducibles en un lenguaje físico.

La Irreductibilidad de la Biología Evolucionaria

Y es aquí que resulta inevitable dirigir nuestra mirada hacia ese capítulo fundamental de la *biología* contemporánea que es la *biología evolucionaria*. A diferencia de lo que ocurre, por ejemplo, en el caso de la *Fisiología*, el lenguaje de la física no parece adecuado, ni para describir los fenómenos que esta disciplina estudia, ni para plantear los problemas que allí se presentan; y, por eso, mal puede esperarse que la solución de tales problemas advenga de la física. No se trata, con todo, de incurrir en la postulación vitalista de fuerzas o fenómenos ajenos o contrarios a las leyes físicas que actuarían en la historia de lo viviente, sino de no pasar por alto el carácter *sobreviniente* (con relación a las propiedades físicas) de los predicados atribuidos a los organismos por la *biología evolucionaria*, tanto en la formulación como en la solución de sus problemas.

En general, se puede decir que *un predicado P es sobreviniente a un conjunto de predicados físicos* cuando se cumplen estas dos condiciones (cfr. Sober 1993a:48):

- *P* está necesariamente presente o ausente en todos los sistemas que son físicamente idénticos entre sí.
- *P* puede estar presente en dos sistemas aun cuando los mismos no sean físicamente idénticos.

Así como ejemplo fundamental de predicado *sobreviniente*, podemos citar la *aptitud* o *eficacia adaptativa* que atribuimos a ciertas formas orgánicas:

“Las propiedades físicas de un organismo y del ambiente en que éste habita determinan cuán *apto (fit)* ese organismo es. Pero la *aptitud (fitness)* que un organismo posee —cuán viable o fértil él es— no determina cómo sus propiedades físicas deberán ser. Esta relación asimétrica entre las propiedades físicas del organismo en su ambiente y la aptitud de ese mismo organismo en ese mismo ambiente implica que la aptitud es *sobreviniente* a las propiedades físicas” (Sober 1993b:73).

En otras palabras:

“Si dos organismos son idénticos en sus propiedades físicas y viven en ambientes físicamente idénticos, entonces deberán tener la misma aptitud. Pero, el hecho de que dos organismos tengan la misma probabilidad de sobrevivir o una misma expectativa de descendencia no implica que ellos y sus respectivos ambientes deban ser físicamente idénticos. Una cucaracha y una cebrá pueden diferir en varios aspectos, pero puede ocurrir que ambas tengan una probabilidad de 0,83 de sobrevivir hasta la edad adulta” (Sober 1993b:73).

Sober (1993a:48) ilustra esto con una comparación entre cebras que difieren en sus chances de ser capturadas por un león porque algunas de ellas son más rápidas que otras, y cucarachas que tienen diferentes chances de ser eliminadas en virtud de su desigual resistencia al DDT. En el primer caso, las bases físicas de la diferencia de aptitud pueden ser encontradas, simplificando un poco, en la arquitectura de las pier-

nas: algunas cebras están mejor construidas para correr que otras. Ya en el segundo caso, las bases físicas de la diferencia de aptitud podrán ser encontradas, simplificando otro poco, en la constitución de los aparatos digestivos. Hay una base física para el hecho de que una cebra sea más apta que otra; y existe, también, una base física para el hecho de que una cucaracha sea más apta que otra. Pero, "sería extraño que, en ambos casos, la base física fuese la misma" (Sober 1993a:48). No parece existir una magnitud física particular que, en todos los casos, varíe conforme lo hace la *aptitud*. Por eso, aun cuando pueda ser medida con un método uniforme, la *aptitud* o *eficacia biológica* de una forma orgánica "es cualitativamente diferente para cada organismo" (Sober 1993a:49). Cosa que no ocurre con predicados físicos como *entropía* o *temperatura* que son considerados como poseedores del "mismo significado para cualquier sistema físico" (Sober 1993a:49).

Por eso, aún cuando puedan existir explicaciones donde se muestre cómo ciertas propiedades físicas inciden en las diferencias de aptitud existentes entre las cucarachas, y cómo otras lo hacen en relación a las existentes entre las cebras, nadie podría ofrecer una definición física de *aptitud*; y la razón de eso, como afirma Sober (1993a:50), estriba simplemente en "que la aptitud no es una propiedad física". El universo de las posibles bases físicas de la aptitud es tan indefinido y heterogéneo como indefinido y heterogéneo es el universo de las bases físicas de los posibles *problemas adaptativos* (o *presiones selectivas*) que las diferentes poblaciones de organismos deben resolver o enfrentar. La estructura del aparato digestivo de una cucaracha puede tornarse una base física de la aptitud solamente porque existe un problema adaptativo como el planteado por la presencia de DDT en el ambiente; y, de la misma forma, el color de esa cucaracha podría tornarse en base física de su aptitud, si en su ambiente existiese un predador que localizase visualmente a sus presas.

Pero, nada impide que también la arquitectura de las extremidades de esa cucaracha se torne una base física de su aptitud si ella permite un mejor comportamiento de fuga frente a ese predador: distintas bases físicas de la aptitud se corresponden con diferentes bases físicas de las

presiones selectivas; y, tal como ocurre con la *aptitud*, tampoco existe ninguna propiedad física particular que, en todos los casos, varíe conforme varían las presiones selectivas. No hay, por lo tanto, ningún predicado físico que nos permita ofrecer una definición física de lo que es una *presión selectiva* o un *problema adaptativo*; y esto se puede expresar diciendo que, pese a sus bases físicas, las presiones selectivas son entidades *específicamente biológicas*.

Así, ante la eventual postulación de posibles explicaciones moleculares de los fenómenos evolutivos, debemos apuntar que tales explicaciones supondrían la existencia de alguna correlación sistemática entre fenómenos identificados en términos darwinistas y fenómenos identificados en términos moleculares. Pero, dado que los fenómenos estudiados por la *biología evolucionaria* se definen, en su mayoría, por predicados que son *sobrevinientes* a los predicados estrictamente físicos, esa correlación se torna inviable. Categorías tales como *problema adaptativo* o *adaptación* son *físicamente abiertas*. Es decir: no hay, estrictamente hablando, ningún límite físico para lo que pueda considerarse como *mimetismo*, *relación predador-presa*, *comportamiento gregario*, *ritual de cortejo*, o *parasitismo*. No puede haber, por eso, ningún *principio-puente* entre *predicados darwinistas* y *predicados físicos*; y, por esa razón, tampoco existe traducción sistemática de un discurso al otro, ni siquiera en base al tipo de *principios-puente disyuntivos flojos* que serían de esperar en el caso de la traducción del lenguaje de la *fisiología* al lenguaje de la *física*.

Es de observarse, por fin, que “la *sobreviniencia* de la aptitud y de otras propiedades evolutivas explica por que la *biología evolucionaria* se opone al vitalismo sin ser reducible a cualquier teoría física” (Sober 1993a:49). El vitalismo sostiene que, además de todas las propiedades físicas que un organismo pueda poseer, existe en ello *algo más*: eso que algunos llaman *elan vital*. Ese elemento, según se supone, impregna la materia orgánica y la transforma en una entidad biológica. Así, si ese elemento existiese, sería posible que dos sistemas físicos idénticos difiriesen en sus propiedades biológicas. Un sistema podría tener ese *elan vital*, mientras otro podría no tenerlo. Pero, como la idea de *sobreviniencia* es coherente con la doctrina fisicalista de que *no hay diferencia sin diferencia física*, el recono-

cimiento, en el contexto de la *biología evolucionaria* de propiedades *sobrevivientes*, no implica la rehabilitación del vitalismo (Sober 1993a:49): no implica, para decirlo de otro modo, la negación del *reduccionismo ontológico*.

Consideraciones Finales

Se podría intentar derrumbar nuestro argumento sobre la imposibilidad de reducir la biología evolucionaria a la física, diciendo que aquello que consideramos como una *explicación darwiniana* de un fenómeno evolutivo no sería otra cosa que la mera *condensación* o *resumen* de un conjunto o constelación de enunciados que *describen* fenómenos físicos. Desde esa perspectiva, cuando, pretendiendo *explicar* el predominio de las mariposas oscuras sobre las claras en una población que habita una región de árboles teñidos por hollín, aducimos que las oscuras son ahí más miméticas que las claras, no estaríamos haciendo otra cosa que una descripción resumida, simplificada o condensada, de un vasto conjunto de fenómenos individuales, todos de carácter puramente físico, cuyo efecto final es también un fenómeno capaz de ser descrito en el lenguaje de la física. Al fin y al cabo, se argüirá, todos esos fenómenos son *registrables* por aparatos físicos de medición; y nadie podría sostener que ellos no sean causados por alguna fuerza que no sea una fuerza física.

Sin duda alguna, cuando decimos que una población de mariposas está siendo depredada por una población de pájaros, y agregamos que esa depredación lleva a que algunas de esas mariposas se reproduzcan menos que otras, aludimos a fenómenos que pueden ser descritos desde una perspectiva puramente física: las mariposas y los pájaros son estructuras moleculares. Todos sus mecanismos fisiológicos, incluidos aquellos involucrados en la reproducción y en el desarrollo pueden, en última instancia, ser descritos y explicados en términos moleculares; y tampoco hay duda de que el vuelo de esos animales sobre un bosque es también un fenómeno físico, como inclusive lo es el impacto del pico de esos pájaros sobre los cuerpos de las mariposas. Inclusive, hasta el resultando de todo este torbellino de eventos físicos, el cambio en la frecuencia de las diferentes variantes de mariposas, puede ser conside-

rado como un hecho pasible de descripción física. En la medida en que las variaciones de estructura obedecen a una cierta base molecular, podemos describir ese cambio en la frecuencia de las diferentes variantes como siendo un cambio en la frecuencia de ciertas estructuras moleculares dentro del sistema físico constituido por todos esos agregados de átomos que son las mariposas de esa población.

Con todo, aunque toda esa enmarañada y casi demencial descripción fuese posible, ella nunca podría sustituir una explicación darwiniana sobre por qué ciertas formas se tornaron más frecuentes que otras. Es que, la reconstrucción de toda esa filigrana de eventos físicos, aun cuando nos explique *cómo* algo ocurrió, estaría todavía dejando sin responder la pregunta que nortea a todas las explicaciones evolucionistas: *por qué, en un determinado contexto, dadas dos variantes alternativas de una misma estructura biológica, una de ellas fue mejor (más útil o más eficiente) que la otra?* Es decir: la explicación darwinista debe indicar qué ventajas tenía una variante sobre las otras; y eso es lo mismo que formular un balance y una comparación de los costos y los beneficios implicados por las diferentes formas alternativas.

La explicación física puede mostrarnos *cómo* actuaron ciertas estructuras, pero jamás podrá decirnos por qué una resultó ser más ventajosa que otra: no hay traducción física para este tipo de preguntas, porque no hay traducción física para nociones teleológicas como *utilidad* o *ventaja*; y, por eso, tampoco puede haber respuestas físicas para ellas. Así, aun cuando una *super-inteligencia laplaciana* pudiese describir, predecir y explicar físicamente la evolución de una población como si ella fuese una *nube* de moléculas que interactúan como las piezas de un mecanismo, no por eso las preguntas que un biólogo darwinista formula cuando considera las estructuras orgánicas en términos adaptativos estarían siendo respondidas. Hay cosas de la vida que el *Demonio de Laplace*, pensando apenas como un *super-físico*, nunca podría conocer.

En última instancia, y más allá de cualquier otra consideración, la razón más clara que se puede alegar en contra de la idea de que la explicación darwinista sea un resumen o una simplificación de alguna compleja explicación física de los fenómenos evolutivos, radica en el hecho de

que las explicaciones darwinianas de la adaptación no responden a preguntas formulables desde una perspectiva física. Una *super-física*, como las postuladas por Ilya Prigogine (1972:562) o por Brian Goodwin (1998:209), podría, talvez, tornar irrelevantes las preguntas de la *biología evolucionaria* transformando a la selección natural en una ilusión, o en un *efecto de superficie*, análoga a la *navegación sobre carriles* de los barcos de Disneylandia (Dennett 2000:338). Pero, tornar irrelevante o *dissolver* una pregunta no es lo mismo que responderla. En realidad, la ya referida *sobreviniencia* de los predicados darwinianos con relación a los predicados físicos es consecuencia, y no fundamento, de esa diferencia que reside en el *modo de interrogar*. Cuando dejamos de considerar un rasgo anatómico, fisiológico, o comportamental, como si él fuese un mero fenómeno bioquímico o una simple reacción hormonal o neuronal, y comenzamos a verlo como una estructura adaptativa que resuelve problemas, ese cambio no obedece a la desproporción existente entre la complejidad de los fenómenos analizados y las limitaciones de nuestros recursos cognitivos: se trata, por el contrario, de un cambio en nuestros objetivos explicativos.

Lo que queremos saber, lo que queremos preguntar, lo que queremos explicar, nuestros *explananda*, ya no son los mismos; y, como lo sugirió un biólogo paulista (Delouya 1994:53), una explicación molecular completa de los fenómenos orgánicos que ocurren en el nivel poblacional estudiado por la *biología evolucionaria*, dejaría sin responder tantas preguntas interesantes como lo haría un análisis físico del funcionamiento y las trayectorias de los ómnibus que unen Campinas a São Paulo con relación a nuestro posible interés en la naturaleza y la *razón de ser* de un sistema público de transporte y de cada uno de sus elementos. Como ocurre en el caso de los fenómenos sociales, la vida también tiene razones que la física desconoce.

Bibliografía

- AYALA, Francisco, 1983, "Introducción" A AYALA, F. & DOBZHANSKY, T. (Eds.) 1983, *Estudios Sobre La Filosofía De La Biología*, Ariel, Barcelona, 9-20.

- BERNARD, Claude, [1865], *Introduction A L'étude De La Médecine Expérimentale*, Flammarion, Paris, 1984.
- CRICK, Francis, 1966, *Of Molecules And Men*, University Of Washington Press, Seattle.
- DELOUYA, Daniel, 1994, "A Filosofia Da Biologia À Luz Da Biologia Molecular: Resolveu-Se O Mistério?", *Cadernos De Historia E Filosofia Da Ciência* 4, 51-9.
- DENNETT, Daniel, 2000, "With A Little Help From My Friends", In ROSS, D. Et Al. (Eds.) 2000, *Dennett's Philosophy*, MIT Press, Cambridge, 327-88.
- GOODWIN, Brian, 1998, *Las Manchas Del Leopardo: La Evolución De La Complejidad*, Tusquets, Barcelona.
- KLIMOVSKY, Gregorio, 1994, *Las Desventuras Del Conocimiento Científico*, A-Z, Bs.As.
- MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco, 1994, *De Máquinas Y Seres Vivos*, Universitaria, Santiago De Chile.
- MAYR, Ernst, 1988, *Toward A New Philosophy Of Biology*, Harvard University Press, Cambridge.
- MEDAWAR, Peter, 1969, *El Arte De Lo Soluble*, Monte Ávila, Caracas.
- PRIGOGINE, Ilya, 1972, "La Thermodynamique De La Vie", *La Recherche* 24, 547-562.
- SOBER, Elliott, 1993a, *The Nature Of Selection*, The University Of Chicago Press, Chicago.
- SOBER, Elliott, 1993b, *The Philosophy Of Biology*, The Oxford University Press, Oxford.

Sergio H. Menna (ed.)

Estudios Contemporáneos sobre Epistemología

*Alberto Cupani - José Carlos Pinto de Oliveira - José L. Falguera -
Alexandre Meyer Luz - Alfredo Marcos - Gustavo Caponi - Elyana
Barbosa - Eduardo Gomes de Siquiera - Mary Sol de Mora Charles -
Marcos Antonio da Silva - Sergio H. Menna*



JORGE SARMIENTO EDITOR

Diseño Interior: Sandra Ruiz
Diseño de tapa: Sandra Ruiz

El cuidado de la presente edición estuvo a cargo de
Sandra Ruiz y Jorge Sarmiento

ISBN: 978-987-572-181-6

Prohibida su reproducción, almacenamiento y distribución por cualquier medio, total o parcial sin el permiso previo y por escrito de los autores y/o editor. Esta también totalmente prohibido su tratamiento informático y distribución por internet o por cualquier otra red. Se pueden reproducir párrafos citando al autor y editorial y enviando un ejemplar del material publicado a esta editorial.

Hecho el depósito que marca la ley 11.723.

JORGE
SARMIENTO
E D I T O R

Obispo Trejo 1404. 2 "B". Bº Nueva Córdoba. (5000) Córdoba
Te: 54-351-4117411 y 155337095 - Email: universitaslibros@yahoo.com.ar

Impreso en Córdoba, cuna de Doctores, Argentina

© 2008. Primera Edición. Jorge Sarmiento Editor

ÍNDICE

Introducción. Estudios Contemporáneos Sobre Epistemología de <i>S. H. Menna</i>	7
El Interés Epistemológico de la Tecnología de <i>A. Cipani</i>	9
Thomas Kuhn, La Historia de la Ciencia y la Historia del Arte <i>J. C. P. de Oliveira</i>	29
Inconmensurabilidad Perceptual de <i>J. Falguera</i>	49
¿Qué es el ‘Conocimiento’? de <i>A. Mayer Lux</i>	67
La Poética de Aristóteles como Teoría del Conocimiento <i>A. Marcos</i>	87
La Vida Tiene Razones que la Física Desconoce: Los Límites del Reduccionismo en Biología de <i>G. Caponi</i>	103
Revoluciones Científicas: ¿Nuevas Epistemologías? de <i>E. Barbosa</i>	119
Teoría del Conocimiento y Filosofía del Lenguaje: La Gramática de los Términos Psicológicos de <i>E. G. de Siquiera</i>	133
El Arte de Inventar: el Caso de Leibniz de <i>M. de Mora Charles</i>	151
¿Hay Valores en la Ciencia? de <i>M. Da Silva</i>	163
La Metodología del Empirismo Lógico y el Problema del Descubrimiento de <i>S. H. Menna</i>	181
Nota sobre los Autores	199