

CLAUDE BERNARD, CHARLES DARWIN Y LOS DOS MODOS FUNDAMENTALES DE INTERROGAR LO VIVIENTE

GUSTAVO A. CAPONI

Universidade Federal de Santa Catarina

ABSTRACT

Research in modern biology has largely been developed according to two main ways of inquiry, as they were outlined by Charles Darwin and Claude Bernard. Each stands for a specific approach to the living corresponding to two different methodological rules: the principle of natural selection and the principle of causation.

1. Presentación

El objetivo de este trabajo es mostrar que el desarrollo de las ciencias de la vida puede ser pensado como orientado por dos principios metodológicos fundamentales, cada uno de los cuales instaura un modo específico de interrogar lo viviente: el histórico basado en el “principio de selección natural” y el experimental basado en el “principio de causalidad”. El primero de estos “modos de interrogación”, como sabemos, fue el presentado por Charles Darwin en su *Origen de las Especies* de 1859, y es el que transformó a la historia natural en dominio de investigación científica. El segundo, mientras tanto, fue el delineado por Claude Bernard en su *Introducción al Estudio de la Medicina Experimental* de 1865, y es aquel cuyas pautas metodológicas fueron seguidas, no solo por las distintas ramas de la fisiología,

© *Principia*, 1(2) (1997) pp. 203–38. Published by Editora da UFSC, and NEL — Epistemology and Logic Research Group, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil.

sino finalmente tambien por la genetica, la embriologia y la inmunologia

No se trata, sin embargo, de oponer dos programas (Lakatos 1970) o tradiciones de investigaci3n (Laudan 1977, p 78 y ss) rivales o alternativas, sino de identificar dos maximas fundamentales de la investigacion biologica que incluso pueden conjugarse en un unico programa o en una unica tradicion de investigacion. Tal es el caso, por ejemplo, de la sintesis neo-darwinista. En ella, el modo historico de interrogar lo viviente se articula con ciertos aspectos de la biologia experimental como lo son la genetica de poblaciones y la genetica molecular. Y esa complementacion ha dado lugar a toda una constelacion de investigaciones en donde las preguntas historicas se articulan e imbrican con preguntas experimentales.

Con todo, aun cuando lo que nos interesa es referirnos a esas maximas metodologicas sin considerar los programas de investigacion en los que una y otra pueden operar, nuestro analisis tomara como punto de partida la caracterizacion que Popper hace del darwinismo como programa metafisico de investigacion. La misma habra de servirnos como una primera aproximacion al caracter metodologico del principio de seleccion natural.

2. El darwinismo como programa metafisico de investigaci3n

Segun Popper nos dice, "() en casi todas las fases del desarrollo de la ciencia estamos bajo el dominio de ideas metafisicas, es decir, incontrastables, ideas que determinan no solo que problemas explicativos decidiremos acometer, sino tambien que tipos de respuestas consideraremos adecuadas o satisfactorias o aceptables, como perfeccionamiento o avance sobre respuestas anteriores" (Popper 1985, p 117). O dicho de otro modo: en todas, o casi todas, las fases de la

investigación científica nuestra indagación es guiada y ordenada por ideas incontrastables — pero no por eso inmutables o inmunes a toda crítica (Cfr Popper 1974, p 120) — que, más que sugerirnos respuestas para las preguntas que surgen a lo largo de dicho proceso, nos proponen la forma misma de tales preguntas y estipulan también lo que ha de esperarse de nuestras respuestas, y es por eso que puede afirmarse que tales ideas constituyen genuinos programas metafísicos de investigación, siendo este el caso, según el propio Popper, de la teoría darwiniana de la selección natural. La misma, nos dice, “no es una teoría científica contrastable, sino un programa metafísico de investigación” (Popper 1974, p 120), es decir “un posible marco conceptual para teorías científicas contrastables” (Popper 1974, p 134)

Con todo, los mismos argumentos que pueden aducirse en favor de esa polémica tesis epistemológica, también pueden servirnos para radicalizarla, es decir para permitirnos considerar que ese principio constituye una regla metodológica fundamental cuyo estatuto sería análogo al que Popper le otorga al “principio de causación” en su *Logica de la Investigación Científica* (Popper 1980, p 61). Siendo precisamente esa la tesis que finalmente habremos de presentar y defender

Pero de cualquier manera, y más allá de esa ulterior radicalización, nuestro argumento supondrá la aceptación del carácter no-empírico del principio de selección natural, y, por eso, debemos demorarnos en el análisis de esa cuestión y mostrar que, si bien Popper vincula esa incontrastabilidad con el tantas veces denunciado y discutido carácter circular o “cuasi-tautológico” (esa es la expresión que, de hecho, nuestro autor utiliza) de tal enunciado, su argumentación no pasa — ni podría pasar — exactamente por ese punto. Es que el eje de la reflexión popperiana no es lógico

sino metodológico no se refiere tanto a la forma de un enunciado y a su carácter analítico o sintético, sino a nuestros modos de proceder en relación al mismo, y es atendiendo a esto último que Popper afirma el carácter no-contrastable (metafísico) del darwinismo lo utilizamos como un marco o una guía para formular y contrastar otras hipótesis sin que el nunca sea sometido a test, pero eso no tiene por que significar que el mismo no sea en absoluto testable sino simplemente que nuestros modos de tratarlo y usarlo excluyen la posibilidad de una contrastación efectiva

Recordemos, por otra parte, que, ya en el capítulo segundo de su *Logica de la Investigacion Cientifica*, y a la hora de exponer los lineamientos fundamentales de su programa de reflexión epistemológica, Popper afirma que “si caracterizamos a la ciencia empírica únicamente por la estructura lógica o formal de sus enunciados, no seremos capaces de excluir de su ámbito aquella forma tan difundida de metafísica que consiste en elevar una teoría científica anticuada al rango de verdad incontrovertible” (Popper 1980, p 50) y por eso nos proponía que caractericemos “a la ciencia empírica por sus métodos, o sea, por nuestra manera de enfrentarnos con los sistemas de enunciados científicos” (Popper 1980, p 50) Así, y al mismo tiempo en que nos decía que “la epistemología debería identificarse con la teoría del método científico” (Popper 1980, p 50) Popper afirmaba que esta tenía como tarea, no ya la elucidación de los pre requisitos formales que debía cumplir todo discurso científico posible, sino más bien la prescripción y sistematización de ciertas “decisiones metodológicas” (Popper 1980, p 53) apropiadas para reglar nuestros modos efectivos de proceder en relación a las teorías científicas

En tal sentido, y si tenemos en cuenta la clásica distinción morrisiana entre los tres diferentes niveles en que

puede ser analizado un sistema de signos (el sintáctico, el semántico y el pragmático), podremos decir que el programa popperiano de reflexión epistemológica no solo se distingue del programa positivista por su carácter prescriptivo-decisionista, sino que también lo hace por su sesgo pragmático. Alejándose del enfoque lógico-trascendental del círculo de Viena, Popper propone un enfoque de la Filosofía de la ciencia que no solo se caracteriza por considerar a "Las reglas metodológicas como convenciones" (Popper 1980, p 52), sino que también se define por entender que esas "Reglas de juego de la ciencia empírica" (Popper 1980, p 52), lejos de constituir pautas para la construcción de sistemas de enunciados, estipulan nuestros modos de proceder en relación a tales sistemas (Popper 1980, p 50)

Y esto último se hace particularmente notorio en aquellos pasajes de la propia *Logica de la Investigacion Cientifica* en donde, al examinar las posibles críticas que, frente a su criterio de demarcación, podrían ser presentadas desde una perspectiva convencionalista, Popper reconoce que "mediante el análisis de su forma lógica es imposible decidir si un sistema de enunciados es un sistema convencional de definiciones implícitas irrefutables o si es un sistema empírico" (Popper 1980, p 82). Sin embargo, según el propio Popper, ese hecho solo se debe a que su criterio de demarcación "no puede ser aplicado inmediatamente a un sistema de enunciados" (Popper 1980, p 78), el mismo, según se deduce de lo apuntado más arriba, no sirve para caracterizar sistemas de enunciados sino modos de proceder en relación a tales sistemas. Por ello, en la perspectiva que nuestro autor estaba inaugurando, "para que sea posible en absoluto preguntar si nos encontramos ante una teoría convencionalista o empírica, es indispensable referirse a los métodos aplicados al sistema teórico" (Popper 1980, p 78). Serán estos, y no los enunciados considerados aisladamente, los

que deberan ser caracterizados como cientificos, pseudo cientificos o metafisicos. La metodologia no puede reducirse, por lo tanto, a un estudio puramente logico del lenguaje cientifico, y la razon de ello es que "aun cuando sea posible que la logica establezca criterios para decidir si un enunciado es contrastable, en ningun caso se ocupa sobre si nadie se esfuerza o no por contrastarlo" (Popper 1980, p 54). Siendo esta ultima, precisamente, la principal preocupacion de la metodologia falsacionista.

Lo que esta en cuestion aqui, entonces, no es la forma logica o el caracter analitico o sintetico del principio de seleccion natural (o aun, incluso, su referencia al dominio de la experiencia posible), sino nuestros modos de proceder con el, nuestros modos de usarlo. Es decir lo que esta en juego es si, metodologicamente hablando, el principio de seleccion natural constituye (o no) una hipotesis o teoria que pueda ser (directa o indirectamente) contrastada, y, consecuentemente, tambien pueda ser corroborada o refutada por la experiencia. Siendo que lo que Popper afirma al respecto es que, de hecho, usamos este principio como una definicion implicita tal que ninguna evidencia empirica podria ser aducida en su contra, y, justamente por eso, nos vemos inhibidos de utilizarlo como una hipotesis empirica que sirva para explicar o predecir algun fenomeno en particular. Y esto es asi incluso en lo referente a ese hecho que, segun se supone, constituye el problema central para cuya solucion Darwin formulo su teoria: la adaptacion de las formas vivas a los diferentes nichos ecologicos.

En efecto, la adaptacion de las formas vivas a su medio (junto con su manifiesta variedad) constituye, segun a menudo se afirma (Cfr Dennett 1996, p 35), uno de los hechos fundamentales que Darwin pretendio explicar a partir de su teoria de la "descendencia con modificaciones" como efecto de la seleccion natural. Sin embargo, y tal

como Popper subraya, mal podemos decir que el darwinismo explique científicamente la adaptación (Popper 1974, p 137) Es que

“Decir que una especie que ahora vive esta adaptada a su ambiente es, de hecho, casi tautológico Usamos ciertamente los terminos ‘adaptación’ y ‘selección’ de una manera tal que podemos decir que si la especie no estuviera adaptada, habría sido eliminada por selección natural Y similarmente, si una especie ha sido eliminada es que debe haber estado mal adaptada a las condiciones que la rodeaban La adaptación o aptitud es definida por los evolucionistas modernos como valor de supervivencia, y puede ser medida por el actual éxito en sobrevivir difícilmente hay posibilidad alguna de contrastar una teoría tan débil como esta ” (Popper 1974, p 137)

No se trata aquí, sin embargo, de incurrir en el error de identificar “aptitud” o “adaptación” con “éxito reproductivo diferencial” o con “supervivencia”, sino simplemente de constatar que, en el darwinismo, la “*adaptación*” o “*aptitud*” se identifica con la *mayor capacidad* que un individuo tiene, en comparación con sus semejantes, de transmitir sus caracteres hereditarios a la descendencia Es que, como arguye C Leon Harris

“Si la aptitud significa realmente algo, aparte de la capacidad de sobrevivir, debería resultar razonablemente fácil disponer una situación en que la aptitud pueda medirse independientemente de la supervivencia Los evolucionistas podrían entonces acordar de antemano que si no sobreviven los más aptos, ya no se considerarían darwiniano Como diría Bacon, ‘que se efectúe el experimento’ Por supuesto, lo que ocurriría en realidad, en caso de que aquellos definidos como más aptos no sobrevivieran, es que se prescindiría de la definición de aptitud, no de la ‘supervivencia del más apto’ ” (Harris 1985, p 273)

Lo que ocurre es que, por sí mismo, el principio de selección natural no solo no supone ni propone ningún criterio general de aptitud, sino que tampoco se compromete con nada que pueda parecerse con un meta criterio a partir del cual establecer que es lo que sería más apto en estas o aquellas circunstancias particulares. Y, por eso, cualquier rectificación que se introduzca en una definición local de aptitud no debería ser nunca caracterizada como una modificación ad-hoc del principio de selección natural, sino que debe ser considerada como la simple sustitución de una hipótesis auxiliar.

Pero el mero hecho de que exista una hipótesis auxiliar a ser rectificadas ya sirve para mostrarnos que, aun cuando constituya un índice (por definición incontestable) de adaptación, la supervivencia no es la propia adaptación. Esta es, en todo caso, la condición necesaria de aquella. Es decir: sin adaptación no hay supervivencia, y, por eso, si hay supervivencia, es porque hay o hubo adaptación.

Claro que limitarse a aseverar que una estructura orgánica cualquiera sobrevive porque está adaptada sería lo mismo que afirmar que sobrevive porque tiene la capacidad o la virtud de supervivencia, y eso es lo que ocurre si utilizamos el principio de selección natural como un recurso explicativo. Sin embargo, no es eso lo que ocurre con el darwinismo. En realidad, al llamar la atención sobre el hecho de que, en el darwinismo, la adaptación se define (pero no se explica) como capacidad de supervivencia, no se está haciendo otra cosa más que apuntar el modo en que este "programa metafísico de investigación" establece la distinción entre aquello que debe ser supuesto y aquello que debe ser objeto de interrogación y discusión. Siendo que, en este caso, lo que debe ser supuesto es que, si una estructura sobrevive (es decir: si goza de "éxito reproductivo diferencial") es porque constituye una forma viable o adaptada.

Resta, entonces, como objeto de discusion y de indagacion empirica, la dificil tarea de reconstruir la trama de presiones selectivas a las cuales estaba sujeta la poblacion en la que esta ultima pudo sostenerse como una estructura viable. Siendo que esa viabilidad puede deberse a los propios desempeños adaptativos presentes o pasados de la estructura en cuestion, o a alguna asociacion causal entre esa estructura y otra que efectivamente cumpla con tales desempeños. O como decia el propio Darwin "cada detalle de estructura de toda criatura viviente () puede considerarse de utilidad especial a alguna forma ancestral o de utilidad especial en la actualidad para los descendientes de dicha forma, sea directa o bien indirectamente a traves de las complejas leyes de crecimiento" (Darwin 1964, p. 200)

En efecto, el principio de seleccion natural nos invita a considerar que las estructuras organicas constituyen estructuras resolutivas de problemas, y nos dice que entenderlas no consiste en otra cosa que en elucidar los problemas en cuya resolucion estan o estuvieron involucradas. Por eso, no se equivocaba Richard Lewontin cuando afirmaba que "Gran parte de la biologia evolutiva es el desarrollo de un programa de adaptacion. Los biologos expertos en evolucion suponen que cada uno de los aspectos morfologicos, fisiologicos y etologicos de un organismo ha sido moldeado por seleccion natural como solucion a un problema planteado por el ambiente. A los biologos evolucionistas compete, por tanto, construir un argumento plausible de como cada parte funciona cual si fuera un mecanismo de adaptacion" (Lewontin 1982, p. 145). Si se equivoca este autor, sin embargo, cuando no percibe que ese "razonamiento adaptacionista no es opcional" (Dennett 1996, p. 238), y que, como afirma Dennett, constituye "el corazon y el alma de la biologia evolucionista" (Dennett 1996, p. 238)

Así, ante la supervivencia de una estructura X en un contexto Y, lo que el principio de selección natural nos dice es que ciertos aspectos de Y son de suerte tal que plantean determinados problemas de supervivencia con cuya resolución X se encuentra relacionado. La tarea de la indagación empírica habrá de consistir, entonces, en averiguar cuáles son esos problemas y en mostrar cómo es que se vincula con su solución. De modo que la presunción de adaptación, en lugar de ser discutida y contrastada, sirve de marco (metafísico — incontrastable —) y de motivación para la indagación empírica sobre los factores que definen y sustentan esa capacidad de supervivencia. Es decir, presuponiendo siempre que una estructura superviviente es una estructura adaptada o adaptativa, el investigador deberá formular y contrastar hipótesis sobre la situación-problema en la que la misma pudo emerger como solución, o, en su defecto, deberá formular hipótesis que muestren de qué modo esa estructura se vincula con esa solución.

En efecto, la discriminación entre lo que debe ser contrastado y lo que debe ser presupuesto es, por decirlo de algún modo, una atribución del propio programa metafísico de investigación, y esto puede tornarse más claro si analizamos el ejemplo más plausible de putativa instancia falsadora del darwinismo que podría citarse. Nos referimos, concretamente, a la afirmación de Darwin según la cual “si pudiera demostrarse que una parte cualquiera de una especie se hubiera formado para e *bien exclusivo* de otra, mi teoría se desmoronaría, pues esto no podría producirse por medio de la selección natural” (Darwin 1964, p. 201).

Desde un punto de vista estrictamente lógico, esta formulación de Darwin tal vez pueda sugerirnos un argumento sólido en favor del carácter falsable y no-circular del principio de selección natural (Cfr. Ghiselin 1983, p. 81), pero, desde una perspectiva metodológica donde nos inte-

resa menos discutir la forma de los enunciados que nuestros modos de proceder con ellos (Cfr Popper 1980, §11 y §20, Caponi 1995, p 66 y ss), es posible que la misma solo nos sirva para evidenciar como es que nuestro uso del principio de seleccion natural siempre posterga su posible contratacion Y, como afirma Harris, “el problema se encuentra en las palabras — si pudiera demostrarse —” (Harris 1985, p 272) Es que

“¿Como demuestra uno que una estructura fue formada para el bien exclusivo de una especie, o por cualquier otra razon? En el mejor de los casos, tan solo se puede demostrar que una estructura beneficia a una especie — no que fuera producida con ese fin Existen, de hecho, rasgos de organismos que resultan perjudiciales para la supervivencia y reproduccion de la especie que los posee y, por consiguiente, beneficiosos para sus competidores El mas llamativo es la liberacion de sustancias quimicas toxicas para su especie, por parte de algunas plantas ” (Harris 1985, p 272)

Pero “¿Acaso la auto toxicidad hace que la ‘supervivencia de los mas aptos’ y la teoria de Darwin sean, no solo refutables, sino que la refutan?” (Harris 1985, p 272) En modo alguno, para que un rasgo bizarro como la auto toxicidad pueda erigirse en instancia falsadora del darwinismo, seria menester descartar, por lo menos, todas estas alternativas

- a) Que, de hecho, la auto toxicidad sea una estructura adaptativa tal vez un recurso de control demografico seleccionado en virtud de procesos analogos a los que favorecen pautas de comportamiento altruista en distintas especies animales (Smith 1982, p 143)
- b) Que exista “alguna ventaja selectiva en la produccion de compuestos toxicos que compense las desventajas de la

auto inhibicion" (Whittaker/Freeny, apud Harris 1985, p 267)

- c) Que la produccion de compuestos auto toxicos sea un caso extremo de aquello que Lewontin y Gould han llamado "exaptacion" (Gould & Lewontin 1983, p 215), es decir el efecto no-adaptativo (neutro o perjudicial) de un otro rasgo que si fue positivamente seleccionado por sus desempeños teleonomicos
- d) Que la produccion de compuestos auto toxicos sea un caso de "la seleccion indirecta que conlleva el ligamento entre los genes situados en un mismo cromosoma (linkage)" (Jacob 1982, p 48)
- e) Que el fenomeno en cuestion sea una resultante de distintos factores del tipo referido en (a), (b), (c) y (d)

De todos modos, lo que mas importa aqui es no confundir el recurso o la busqueda de tales factores con la formulacion de hipotesis ad-hoc destinadas a salvar al darwinismo o al principio de seleccion natural de una humillante falsacion o de alguna incomoda dificultad Nada de eso el universo de posibles interpretaciones darwinistas de una estructura organica es a priori y en principio tan elastico e indefinido como lo son los conceptos de "adaptacion" y "aptitud", y, por esa razon, la auto toxicidad de los vegetales, al igual que cualquier otra estructura bizarra, puede llegar a constituir un desafio para el darwinismo, pero no tiene por que tornarse una dificultad De hecho, "la experiencia ha mostrado, una y otra vez, que incluso los rasgos que parecian mas improbables son adaptativos () Es un chiste conocido, que a no mas de una semana de haber identificado un supuesto contra ejemplo, se descubriera fuerte evidencia a favor de su naturaleza adaptativa Heurísticamente, es una buena estrategia el suponer que rasgos extraños tienen un valor adaptativo" (Ruse 1987, p 29), y,

por eso, "se admite y defiende la practica metodologica de buscar adaptaciones y suponer su existencia al nivel fenotipico" (Ruse 1987, p 29)

Ademas, la construccion de narraciones o "historias adaptativas" (Gould & Lewontin 1983, p 20) — y su contrastacion, claro — forma parte del programa de indagacion propuesto por el darwinismo. Refutar el darwinismo a partir de la descripcion de una estructura organica problematica no exige simplemente la refutacion de una o muchas de tales "historias", sino la demostracion de que ninguna "historia" posible de esa naturaleza es apropiada para el caso en cuestion. Pero, dado el caracter indefinido y elastico de ese repertorio de "narraciones", tal demostracion se torna harto problematica e improbable.

Por eso (aun cuando desde una perspectiva estrictamente logica la diferencia entre la invencion de tales historias y la proliferacion de "estratagemas convencionalistas" (Cfr Popper 1980, §20) de caracter inmunizador tal vez no exista), desde un punto de vista metodologico es posible y necesario reconocer que, si en lugar de insistir en la revision y en la ampliacion de los elementos de juicio que nos permitirian articular esas tramas, desistimos del propio principio de seleccion natural, no estaremos eliminando una simple hipotesis sino dejando de hacer aquello que justamente se esperaba que hiciésemos construir y contrastar narraciones que presentasen las estructuras organicas como resultantes de ciertas presiones selectivas. Y, al actuar de ese modo, nuestro procedimiento podria compararse al de un fisico que, no consiguiendo determinar una conexion causal entre dos estados de un sistema macroscopico supuestamente aislado, en lugar de revisar sus descripciones de tales estados o, incluso, su conocimiento sobre las leyes que podrian vincularlos, se apresurase a declarar el estable-

cimiento de un nuevo límite o de una simple excepción para el determinismo

3. Darwinismo y determinismo experimental

En definitiva, nada nos impide imaginar alguna instancia falsadora del darwinismo. Es decir siempre podemos imaginar una forma orgánica que sobrevive pese a que, en base a todos los elementos de juicio disponibles, no podríamos considerarla como adaptada o adaptativa. Pero, de manera semejante, también podríamos imaginar una situación en donde, dada una descripción presumiblemente exacta de dos estados consecutivos de un sistema supuestamente aislado y no sometido a perturbaciones, no consigamos ninguna clave para derivar la descripción del segundo estado a partir del primero.

Siendo que, con el mismo derecho que en este último caso no diríamos que el principio de causalidad — “con respecto a todo acontecimiento exactamente mensurable en principio, existen otros simultáneos, pasados y futuros, con los cuales esta vinculado por ley causal” (Hubner 1981, p 22) — fue refutado, en el otro caso tampoco diríamos nada semejante en relación al principio de selección natural. Es que, así como nuestras dificultades para dar con una explicación causal que vincule ambos estados serían atribuidas a fallas de nuestras descripciones, a perturbaciones no tenidas en cuenta, o a la incidencia de regularidades naturales desconocidas, nuestras dificultades con el principio de selección natural podrían ser atribuidas a la insuficiencia, irrelevancia o inexactitud de nuestros elementos de juicio sobre aquellos factores que definen las presiones selectivas a las que está sometida una población de organismos.

Pero lo que más importa aquí es entender que, de no proceder así, estaríamos permitiéndonos cerrar un pro-

blema surgido en nuestra investigación, no en virtud de una tentativa de solución ulteriormente contrastable sino por recurso al simple expediente de anular el principio que orienta la propia investigación y que nos permite plantear cada uno de sus problemas. Siendo ahí donde reside la diferencia que existe entre sustentar y desarrollar un programa metafísico de investigación y el procedimiento pseudo científico de proteger una teoría amenazada por el recurso a hipótesis ad-hoc. Mientras estas constituyen un obstáculo para el desarrollo de la investigación empírica, lo que Popper denomina “programas metafísicos de investigación”, en lugar de responder o cerrar cualquier problema científico particular, operan como el principio generador de tales problemas, y, de ese modo, abren, en lugar de obturar, nuevas oportunidades para el desarrollo de la investigación. Es decir, mientras las hipótesis ad-hoc limitan la esfera de lo indagable y discutible, los programas metafísicos la definen y la amplían¹. Y esto último no solo puede afirmarse en relación a la función que el darwinismo cumple en la historia natural, sino que también puede decirse en relación al papel que cumple, en otros dominios de la biología, aquello que Claude Bernard denominó “determinismo” (Bernard 1984, p. 87).

Recordemos, en este sentido, que — según el autor de la *Introducción al Estudio de la Medicina Experimental* — “el fin de la experimentación es el mismo en el estudio de los fenómenos de los cuerpos vivos que en el estudio de los fenómenos de los cuerpos inorgánicos” (Bernard 1984, p. 106), en uno y otro caso, la meta y el límite de la investigación “consiste en hallar las relaciones que unen al fenómeno con la causa inmediata, o, expresándolo de un modo diferente, consiste en definir las condiciones necesarias a la aparición del fenómeno” (Bernard 1984, p. 106).

Para el propio Claude Bernard, ya era claro que ese vínculo causal solo podía entenderse en virtud de una ley, y, por lo tanto, para llegar a conocerlo era menester superar la mera constatación de una sucesión de acontecimientos e intentar el establecimiento de una correlación entre dos o más variables tal que esos acontecimientos pudiesen ser considerados como valores posibles para estas últimas. Por eso, “toda la filosofía natural se resume en esto: conocer la ley de los fenómenos” (Bernard 1984, p. 93). “Cuando tenemos la ley de un fenómeno, no solo conocemos absolutamente las condiciones que determinan su existencia, sino que tenemos también las relaciones que se aplican a todas sus variaciones, de forma que podemos predecir las modificaciones del fenómeno en cualquier circunstancia dada” (Bernard 1984, p. 108), y esto es así porque “la ley nos da la relación numérica del efecto con su causa” (Bernard 1984, p. 108). Siendo el conocimiento de esa relación “el objetivo en el que se detiene toda ciencia” (Bernard 1984, p. 108).

Con todo, al afirmar esto último, Claude Bernard no estaba evidenciando ninguna ingenuidad pre-humana respecto de nuestras posibilidades de establecer conclusivamente cualquier nexo causal entre fenómenos. Lejos de eso, y de cualquier otra posición justificacionista, lo que el autor de la *Introducción al Estudio de la Medicina Experimental* estaba diciendo era que la investigación científica no puede detenerse, ni en su esfuerzo por establecer tales conexiones, ni en su empeño por revisar y criticar nuestras conjeturas sobre las mismas. De hecho, lo que Claude Bernard estaba haciendo no era otra cosa que proponer un principio regulativo, un ideal metodológico, de la investigación experimental.

Por otra parte, y considerando el reconocimiento del carácter conjetural de todo nuestro conocimiento empírico por parte de Claude Bernard (1984, pp. 68–74), podemos

explicar su posición a este respecto en base al modo en que el propio Popper entendía el “nexo causal necesario” “Dada una conjetura acerca de una regularidad y unas condiciones iniciales que nos permitan derivar predicciones partiendo de nuestra conjetura, podemos llamar causa (conjeturada) a las condiciones y efecto (conjeturado) al evento predicho. Finalmente, la conjetura que los une con necesidad lógica constituye el nexo necesario (conjeturado) entre causa y efecto tanto tiempo buscado” (Popper 1979, p 91)

Cabe afirmar, entonces, que el programa experimental se basa en la presunción incontrastable de que todo fenómeno se sigue de algún otro según lo establecido por alguna ley. Pero tal presunción fundamental, la misma que Claude Bernard denominaba “principio del determinismo experimental”, no es otra que ese “principio de causación” al que nos referíamos poco más arriba, y las razones que este autor tenía para tratarlo como principio y no como mera hipótesis o teoría tienen que ver con las cuestiones que allí discutíamos. Es decir, tienen que ver con la diferencia existente entre las pautas que rigen la formulación de nuestros problemas de investigación y las alternativas de solución que para los mismos proponemos, o si se quiere usar un lenguaje popperiano, tienen que ver con la diferencia entre un programa metafísico de investigación y las hipótesis que a partir de él formulamos. Solo que Claude Bernard planteaba esa diferencia en términos de una distinción entre “principios” y “teorías”

“Los principios son los axiomas científicos, son verdades absolutas que constituyen un “criterium” inmutable. Las teorías son generalidades o ideas científicas que resumen el estado actual de nuestros conocimientos, constituyen verdades siempre relativas y destinadas a modificarse por el progreso mismo de las ciencias. Luego, si planteamos como conclusión fundamental que no hay que creer de modo absoluto en las fórmulas de la ciencia, hay que creer, por el

contrario, de una manera absoluta en sus principios”
(Bernard 1984, p 243)

Por eso, aun cuando reconozcamos a la actitud crítica como fundamental para el desarrollo de la ciencia, debemos asumir que esa crítica es siempre una crítica fundada y orientada por principios, y esto, a su manera naturalista (Cfr Bernard 1966, pp 60-1, Dutra 1995, cap 2), Claude Bernard lo entendía tan bien como Kant. El investigador, nos decía, debe dudar de “la exactitud de su sentimiento o de sus ideas, en tanto que experimentador” (Bernard 1984, p 87), es decir debe dudar siempre de sus hipótesis o teorías. Debe dudar también del “valor de sus medios de investigación” (Bernard 1984, pp 87-8), es decir de sus recursos e instrumentos de observación. Pero, de lo que jamás puede dudar es del determinismo, este es “el principio mismo de la ciencia experimental” y, en tanto tal, funciona siempre como criterio para la evaluación de la satisfactoriedad de nuestras teorías y del rigor de nuestras observaciones.

Así, “puede () ocurrir a un experimentador, después de haber hecho una experiencia en condiciones que él creía determinadas, que no obtenga en una nueva serie de búsquedas el resultado que se había mostrado en su primera observación (Bernard 1984, p 112). Incluso, “repetiendo su experiencia después de haber tomado nuevas precauciones, puede ocurrir aun que en lugar de encontrar el resultado primitivamente obtenido, de con otro completamente diferente” (Bernard 1984, p 112). ¿Sera, se pregunta Claude Bernard, que en este caso es necesario admitir que los hechos son “indeterminables”? (Bernard 1984, p 112). Sera que habremos encontrado un límite o, por lo menos, una excepción al determinismo? Y su respuesta es definitivamente negativa. Lejos de renegar de nuestros principios, lo que tenemos que hacer es insistir en las tentativas de establecer el determinismo. “Habrá que admitir simplemente

que las condiciones de la experiencia que se creían conocidas no lo son. Habrá que estudiar mejor, que buscar y precisar las condiciones experimentales, porque los hechos no pueden ser opuestos los unos a los otros, no pueden ser más que indeterminados” (Bernard 1984, pp 112-3) nunca indeterminables

Pero que no se vea aquí una actitud dogmática se trata, en realidad, de preferir un principio que nos obliga a seguir investigando en detrimento de un presunto hecho que nos exonera de cualquier indagación. Por eso, “() si un fenómeno se presentara en una experiencia con una apariencia tan contradictoria que no se ligara de una manera necesaria a condiciones de existencia determinadas, la razón debería rechazar el hecho como un hecho no científico. Habría que esperar, o buscar por experiencias directas cual es la causa de error que ha podido deslizarse en la observación” (Bernard 1984, p 90). Y “es preciso que haya habido error en la observación, pues la admisión de un hecho sin causa, es decir indeterminable en esas condiciones de existencia, no es ni más ni menos que la negación de la ciencia” (Bernard 1984, p 90). Pero claro no de la ciencia entendida como cuerpo de doctrina o conjunto de teorías, sino de la ciencia entendida como modo de indagación.

Para esta última, hay solo dos clases de fenómenos “los unos, cuya causa está actualmente determinada, los otros, cuya causa está aun indeterminada” (Bernard 1984, p 194). Siendo que estos últimos nunca pueden constituirse en límite o fin de la investigación, sino que siempre deben ser su punto de arranque, su disparador. La indeterminación de un fenómeno nunca puede ser respuesta, debe ser siempre motivo de una pregunta. O dicho de otro modo la indeterminación es siempre problema, nunca solución, y he ahí justamente el valor dialéctico o polémico

del vitalismo su función es la de plantearle problemas al biólogo experimental. Su función es la de agendar desafíos cruciales para el programa experimental, pero el modo en que tales compromisos son cumplidos debe ser el pautado por el propio programa. Esa fue la importancia de Bichat para Claude Bernard, y esa fue la importancia que los trabajos de Driesch, Weiss o Lettvin han tenido para el desarrollo de la biología contemporánea (Goodfield 1983, p. 98 y ss). Sin la desconfianza vitalista, la investigación experimental puede amodorrarse en la certeza cartesiana de un determinismo generalizado pero nunca especificado.

Con todo, si esa desconfianza se transforma en resignación ante la "complejidad" o la "espontaneidad" de lo viviente, el resultado no es mejor. En uno y otro caso, la investigación se detiene porque se acaba prefiriendo las respuestas a las preguntas.

En realidad, cuando el discurso vitalista se empeña en mostrarnos los obstáculos o los supuestos límites que debe enfrentar el enfoque experimental-determinista de los fenómenos orgánicos (Canguilhem 1971, cap. I), lo que de hecho hace es recordarnos uno de los presupuestos básicos de esa perspectiva. Nos referimos, concretamente, al reconocimiento de que la determinación no es un dato primitivo sino un resultado obtenido tras una laboriosa indagación. El fenómeno nunca se muestra determinado, y, parafraseando a Gaston Bachelard, podemos decir que siempre damos con la determinación en estado de arrepentimiento: es decir, solo la establecemos cuando asumimos que los factores, parámetros y relaciones que había que considerar eran otros o eran más que los que inicialmente e ingenuamente habíamos pensado.

Como vemos, lo que ocurre con esos desafíos que debe enfrentar la investigación experimental de lo viviente es algo análogo a lo que ocurre con esos otros desafíos que,

al darwinismo, le plantean los rasgos de dudoso caracter adaptativo, y, en ambos casos, puede decirse lo mismo se trata de desafios pero no de dificultades. De hecho, y de modo semejante a lo que ocurre con la construccion de narraciones adaptativas en el darwinismo, la busqueda y la ampliacion de los factores que deben considerarse para establecer la determinacion de un fenomeno forma parte del propio programa experimental. Cuando lo hacemos, no estamos multiplicando hipotesis ad-hoc para protegerlo de evidencia adversa, sino que estamos trabajando en la direccion por el propuesta v, de ese modo, mostramos su fertilidad y realizamos sus potencialidades.

Así, la presuncion de determinacion, al igual que la presuncion de adaptacion en el darwinismo, en lugar de ser discutida y contrastada, sirve de marco y de motivacion para la investigacion experimental presuponiendo que todo fenomeno organico se sigue de algun otro segun lo establecido por alguna ley, el biologo experimental debera formular y contrastar hipotesis sobre tales condiciones sin nunca cuestionar su existencia, y es así como, una vez mas, la discriminacion entre lo que debe ser contrastado y lo que debe ser presupuesto es introducida por principios incontrastables (y, en ese sentido, "metafisicos") que funcionan como base de genuinos programas de investigacion. Siendo que en un caso se trataba del "principio de seleccion natural" y en el otro del "principio del determinismo experimental", aunque, si lo preferimos, podemos llamar a uno "principio de adaptacion" y al otro "principio de causacion".

En este sentido, y siguiendo a John Watkins, podemos decir que tanto la adhesion al principio de seleccion natural en historia natural, cuanto la adhesion al principio de causacion en fisica, pueden ser facilmente justificadas desde una perspectiva falsacionista. Es que

“En cualquier ciencia se requiere usualmente un cuerpo considerable de premisas para que se puedan derivar lógicamente predicciones refutables. Generalmente, no será demasiado difícil reemplazar una premisa existente sin disminuir la refutabilidad empírica del sistema. Sin embargo, puede haber también premisas de las que parezca prácticamente imposible prescindir sin que disminuya seriamente la refutabilidad del sistema o sin que se convierta incluso en un sistema incontrastable. A tales premisas se les puede llamar principios, es decir, componentes privilegiados que se consideran como irrefutables en interés de la refutabilidad de todo el sistema” (Watkins 1974, p. 86)

Con todo, esa comparación entre los principios de causalidad y de selección natural podría ser más rendidora si, aceptando operar un cierto desplazamiento en nuestra perspectiva de análisis, dejamos de considerarlos como axiomas fundadores de sendos programas metafísicos de investigación y les damos, a ambos, el mismo tratamiento que Popper le dio al primero en su *Logica de la Investigación Científica*. Es decir, dejamos de considerarlos como presunciones incontrastables sobre la estructura íntima del mundo, y pasamos a pensarlos como meras reglas metodológicas que pautan la construcción y la contrastación de genuinas hipótesis científicas. Siendo que, al proceder así, no hacemos más que seguir aquella sugerencia del propio Popper según la cual “no pocas doctrinas metafísicas () podrían interpretarse como típicas hipóstasis de reglas metodológicas” (Popper 1980, p. 56)

Y eso es lo que nuestro autor hace cuando, en ocasión de presentar el “modelo nomológico causal” de explicación, se permite decirnos que, en el marco de una reflexión metodológica, no es necesario introducir ninguna afirmación relativa a la aplicabilidad universal de dicho modelo tal como lo sería un principio de causalidad universal entendido, sea como un enunciado empírico, sea como una

regla relativa a la constitucion de la propia experiencia (Popper 1980, p 60), sino que basta con aceptar la decision o clausula metodologica de que "no abandonaremos la busqueda de leyes universales y de un sistema teorico coherente, ni cesaremos en nuestros intentos de explicar causalmente todo tipo de acontecimientos que podamos describir" (Popper 1980, p 61)

4. Conjeturas y decisiones

En efecto, la metodologia no solo no precisa de recurrir a una fragil o imposible justificacion empirica (como la propuesta por Mill) del principio de causacion, sino que tampoco requiere una fundamentacion metafisica del mismo. Pero, cuando decimos esto ultimo, no solo pensamos en una trasnochada "ontologia determinista" o, simplemente, "causalista", sino que tambien aludimos, en general, a cualquier tentativa de presentarlo, en virtud de argumentos trascendentales, como un principio constitutivo de toda experiencia posible. Sea este el caso de Kant y de su "segunda analogia de la experiencia", como el del Wittgenstein del *Tractatus*, para quien "lo que se puede describir puede ocurrir tambien, y lo que ha de excluir la ley de causalidad es cosa que tampoco puede describirse" (Wittgenstein 1987, §6 362, tambien §6 32 y §6 36)

De lo que se trata, en resumen, es tanto de prescindir de cualquier tentativa de prometer el mundo de nuestras hipotesis causales (es decir de garantizar a priori su inteligibilidad), como de eludir toda pretendida justificacion de los eventuales, dudosos y frágiles éxitos conseguidos en nuestros esfuerzos por explicar y predecir los fenomenos en terminos nomologico-deductivos. Pero, si se evitan tales recursos no es tanto porque se los considera problemáticos, o, incluso, ilegítimos, sino mas bien por considerarse que, en el marco de una reflexion metodologica, solo necesita-

mos de una norma que nos conmine a procurar una explicacion causal aceptable para todo fenomeno natural registrado y observado. Siendo que, torpemente formulada, esa regla metodologica seria mas o menos asi:

Dado el registro (C) de un cambio X en una magnitud M_1 , se debe formular y testar un conjunto de hipotesis tal que contenga (1) la descripcion (B) de un otro cambio Y en una otra magnitud M_2 , y (2) la formulacion de un enunciado nomologico no ad-hoc (A) que establezca una funcion F entre X e Y , de modo tal que $X = F(Y)$ (Cfr Thom 1986, p 15 y ss)

Pero, mucho mas importante que dar con una formulacion mas o menos elegante o precisa de esa "maxima regulativa de la investigacion experimental", es percatarse de que la misma, lejos de pretender ofrecernos una guia para resolver problemas cientificos, lo que hace es instituir la forma y el principio generador de tales problemas. Es decir:

"La funcion del principio, interpretado de este modo, es hacer explicito un objetivo generalizado de la investigacion y formular en terminos generales una condicion que se exige de las premisas propuestas como explicaciones. Ademas, tambien es evidente la razon por la cual, segun esta interpretacion, el principio no puede ser refutado por ningun experimento o serie de experimentos, aunque puedan abandonarse formas especiales del principio por considerarse a la luz de la experiencia que son descaminadas. Pues el principio es una directiva que nos prescribe la busqueda de explicaciones que posean ciertas caracteristicas ampliamente delimitadas, y aun los repetidos fracasos en hallar tales explicaciones para un dominio dado de sucesos no constituye un obstaculo logico para seguir la busqueda" (Nagel 1979, p 322)

Pero, aun cuando nos da la pauta de lo que se espera que sepamos, el principio de causacion no nos dice como

saberlo Nos propone, solamente, un modo de preguntar aquel que es propio y definitorio de la ciencia experimental y que podríamos llamar "modo experimental" o, aun, "modo nomologico-causal de interrogar los fenomenos" En el marco del mismo, y ante un hecho cualquiera, el científico ha de preguntarse bajo la mediación de que leyes, que causas lo produjeron, siendo que la respuesta que se espera de una pregunta semejante constituye lo que se denomina una "explicación del fenomeno" Y por eso podemos tambien convenir con Nagel en considerar que este principio

"Expresa, como maxima, el objetivo general de la ciencia teorica de obtener explicaciones deterministas, en el sentido ahora familiar de 'determinismo', segun el cual, dado el estado de un sistema en un instante inicial, la teoria explicativa establece logicamente un estado unico del sistema para cualquier otro instante En su formulacion mas general, el principio no prescribe una definicion particular de la descripcion de estado (como la descripcion de estado de la mecanica clasica) ni postula como objetivo de la ciencia la elaboracion de teorias que posean alguna forma logica especial (como la de ser expresables por ecuaciones diferenciales) No prohíbe el uso de variables de estado estadísticas o casi estadísticas, por lo cual los avances recientes en la física subatómica no están en conflicto con sus directivas La afirmación corriente de que el principio de causalidad es inaplicable a la mecánica cuántica solo es defendible si se lo concibe como legislando el uso de tipos especiales de descripciones de estado y solo si se considera que el uso de variables de estado estadísticas constituye la señal de que la teoría carece de estructura determinista" (Nagel 1979, p 323)

Sin embargo, si dejamos de considerar exclusivamente a ciencias como la física, la química, o aun como la propia fisiología, y nos remitimos otra vez a la historia natural, es posible que nuestras anteriores observaciones sobre el principio de selección natural nos animen a pensar que

no siempre interrogamos a la realidad en los terminos propuestos por el principio de causacion. Es que, en ciertas ocasiones, pareceria que indagamos al mundo desde otra perspectiva, y, dejando de considerar a las cosas como efectos determinados por um marco de leyes naturales y una conjuncion de condiciones iniciales, comenzamos a pensarlas como soluciones a determinadas "situaciones problemas" tal seria el caso de las estructuras organicas cuando las pensamos en terminos del principio de seleccion natural.

No se trata, con todo, de dos "concepciones de mundo" encontradas, sino simplemente de dos modos diferentes de interrogar y de inteligibilizar los fenomenos: uno causal y el otro teleologico. En el primer caso, la indagacion se rige por aquella decision metodologica que nos exige explicar causalmente a los fenomenos, y, en el segundo caso, se sigue el imperativo de una otra decision metodologica segun la cual, en determinados dominios de la experiencia, toda estructura o rasgo del mundo debe considerarse, o bien como la solucion de algun problema a ser determinado, o bien como parte o efecto de una tal solucion. Y si la primera maxima pudo ser denominada "principio de causacion", la segunda puede ser llamada "principio de adaptacion", siendo que el principio de seleccion natural puede ser considerado como una formulacion posible de esa segunda maxima fundamental².

Así, bajo el imperio de ese "principio de adaptacion", la irrupcion o persistencia de cierto objeto en el mundo solo se torna inteligible cuando podemos reconstruir y elucidar la situacion-problema concreta que esa presencia resuelve. Siendo que, sin ser infieles a Popper, podemos denominar a esa operacion " analisis situacional" (Cfr Popper 1974, p 136), o, si preferimos la expresion de Jon Elster, " analisis funcional" (Elster 1984, p 59). Aunque tambien, y recordando otra vez el libro de Dennett *La peli-*

grosa idea de Darwin, podemos caracterizar a este tipo de analisis como constituyendo una suerte de *retro-ingenieria* ("reverse engineering") de los organismos, o incluso, como una *hermeneutica de lo viviente* (Cfr Dennett 1996, p 212 y ss)

Conviene, entonces, que ensayemos una formulacion del principio de seleccion natural que nos permita considerarlo como una regla metodologica y no como una hipotesis empirica o una presuncion metafisica. La misma podria ser mas o menos asi:

Dada la descripcion (C) de una estructura organica E presente en una poblacion P, se debe formular y testar un conjunto de hipotesis tal que contenga (A) la descripcion de un conjunto de presiones selectivas S que operan o operaron sobre P y (B) observaciones y argumentos que muestren a E como una respuesta adecuada a S o como efecto no seleccionado de una tal respuesta.

Podemos afirmar, asi, que esta regla metodologica nos permite presentar al " analisis darwiniano " como obedeciendo a este fragil esquema silogistico:

- (A) La poblacion P esta (o estuvo) sometida a un conjunto S de presiones selectivas
- (B) La Estructura organica E, presente en P, constituye (o constituyo) una respuesta adecuada para S
- (C) E se difunde (o persiste) en P

Es cierto que, ante una estructura silogistica tan precaria como esta, no seria absurdo sentirse tentado a afirmar que (A) y (B) no son mas que las condiciones iniciales de una explicacion nomologico-causal que estaria apelando, de un modo tacito al enunciado legaliforme " toda estructura organica E que, surgiendo en una poblacion P, constituya (o este vinculada a) una respuesta adecuada a

una presión selectiva que opere sobre esa población, tenderá a difundirse o a persistir en P”

Pero ese enunciado legaliforme que acabamos de enunciar no es otra cosa que una reformulación del principio de selección natural que nos lo presenta, otra vez, como una presunción sobre el mundo de difícil contrastación, y la dificultad continua estando en la noción de “respuesta adecuada a una presión selectiva” (o lo que es lo mismo en la noción de “adaptación”) Siendo que, si razonamos en esa dirección, habremos de volver a empantanarnos en las mismas dificultades que nos trajeron hasta aquí, y es por eso que proponemos pensar el principio de selección natural, no ya como un recurso explicativo válido para responder nuestras preguntas sobre la función adaptativa de las estructuras orgánicas, sino más bien como un principio que, generando tales preguntas y pautando nuestras posibles respuestas, marca el camino de la historia natural. Así, del mismo modo en que el principio de causalidad define la operación de explicar sin reforzarla o completarla, el principio de selección natural define la estructura del “análisis situacional darwiniano”, sin tampoco completarlo.

El mismo, insistamos, no constituye un tipo especial de explicación causal en el cual las presiones selectivas a las que está sometida una población sean consideradas como causas de las estructuras adaptativa que allí se hagan presentes. Los hechos descriptos en las premisas (A) y (B) de la estructura silogística expuesta más arriba no son presentados como la causa del hecho descripto por la conclusión (C), y esto es así porque lo que tal razonamiento exhibe es un nexo teleológico y no una conexión causal. Es decir no nos muestra una relación (nomológicamente mediada) de causa-efecto, sino un vínculo del tipo “solución-problema”.

No asociemos, sin embargo, ese carácter no-causal del razonamiento darwinista con el hecho científico de que

las mutaciones sean aleatorias en relacion a las presiones selectivas. Lo que el principio de seleccion natural propone como fenomeno a ser tornado inteligible no es la emergencia de un determinado rasgo, sino su posterior difusion o persistencia en una poblacion. Y, por eso, cuando decimos que la conexi3n exhibida por el an3lisis funcional es de caracter teleologico y no causal, no aludimos a la vinculacion entre mutaciones y presiones selectivas (hacerlo seria romper con el darwinismo), sino que nos referimos a la relacion que se establece entre estas ultimas y la persistencia de las estructuras organicas en el seno de una poblacion.

Con todo, la mejor forma de entender lo que aqui estamos diciendo consiste en no perder de vista la naturaleza de las preguntas que formulamos sobre el caracter o el significado adaptativo de los rasgos organicos, y estas, tal como Robert Brandon ha insistido" (Brandon 1987, pp 91-105, tambien Lennox 1992, p 296 y ss), tienen la forma de una pregunta "¿Para que?" (what-for?) Es decir surgen de nuestro interes en conocer cuales son los problemas adaptativos (lease de supervivencia) que una u otra estructura organica permiten resolver.

Asi, cuando nos preguntamos por la eficacia adaptativa que podria tener un rasgo como la ya citada auto-toxicidad de algunas plantas, nuestra interrogacion esta orientada por el principio de seleccion natural, y este nos conmina a elucidar un problema en cuya solucion ese rasgo pudiese estar implicado. Lo que esta en juego, dicho en el lenguaje de Brandon, es una pregunta "what-for?", y a eso apuntara nuestra respuesta.

Podemos, sin embargo, intentar explicar ese rasgo como siendo el efecto de ciertos procesos fisiologicos e, incluso, tal vez podamos reducir esa explicacion fisiologia a una explicacion que recurra al lenguaje de la biologia molecular. Pero esas complejas y rigurosas formulas no respon-

derian jamás a la pregunta darwiniana las mismas nos presentan a la auto-toxicidad, en su carácter de fenómeno bioquímico, como el efecto de una complicada trama de leyes y condiciones iniciales, y la pregunta del historiador natural darwinista nos pide que la pensemos como un recurso adaptativo, como solución a un problema. Si no fuera así, esa auto-toxicidad no resultaría ni tan problemática ni tan interesante, y si esto último ocurre es justamente porque la juzgamos desde la perspectiva teleológica propuesta por el propio principio de selección natural.

Sin embargo, el "análisis darwiniano" no es una operación complementaria de la explicación genética o fisiológica de los fenómenos orgánicos. Cuando dejamos de considerar un rasgo anatómico, fisiológico o etológico como mero fenómeno bioquímico o como simple reacción hormonal o neuronal a ser causalmente explicada, y comenzamos a pensarlo como una estructura adaptativa resolutoria de problemas, ese cambio no obedece a la complejidad de los fenómenos sino a nuestro modo de interrogación. En un caso abordamos el mundo en los términos propuestos por el principio de causalidad, y en el otro lo hacemos en función del principio de selección natural. En un caso seguimos la senda de Claude Bernard, y en el otro, la de Darwin.

Este último, como Michael Ruse mostro "acepto siempre el aserto fundamental de los teólogos naturales de hacia 1830, es decir, que el mundo orgánico se debe comprender en función de que parece haber sido diseñado, de las adaptaciones y de la teleología que de él se infieren" (Ruse 1983, p. 232) "Por lo tanto, aunque en su teoría, de carácter no teológico, frecuentemente se supone que todo elemento teleológico queda eliminado, en realidad sucede todo lo contrario" (Ruse 1983, p. 233), y es justamente el principio de selección natural lo que instituye esa teleología.

sin intencionalidad que define y caracteriza al darwinismo. Esa teleología donde el surgimiento de un problema y la emergencia de su eventual solución, no presuponen ni un agente que persiga metas ni una inteligencia que diseñe o busque medios para su consecución (Popper 1979, p. 242 y ss., Popper 1974, pp. 142-3)

5. Para concluir

En un celebre pasaje del prefacio a la segunda edición de la *Crítica de la Razon Pura*, Kant afirma que la física experimental solo pudo surgir cuando se “comprendio que la razon solo descubre lo que ella ha producido segun sus propios planes” (B XIII), y, que por eso, “debe marchar por delante con los principios de sus juicios determinados según leyes constantes, y obligar a la naturaleza a que responda a lo que ella propone, en vez de ser esta ultima quien la dirija y maneje” (B XIII). Así, “la razon se presenta ante la naturaleza () llevando en una mano sus principios (), y en la otra, las experiencias que por esos principios ha establecido” (B XIII). Siendo que, solo “haciendo esto podra saber algo de ella, y ciertamente que no a la manera de un escolar que deja al maestro decir cuanto le place, antes bien, como verdadero juez que obliga a los testigos a responder a las preguntas que les dirige” (B XIII).

Y, si en el caso de la física esa comprensión fue, como Kant indica, merito de Galileo, Torricelli y Stahl (B XII), en el caso de la biología — y mas alla de cualquier disquisición sobre el estatuto epistemológico de tales principios — ese mérito debe ser atribuido a Charles Darwin y a Claude Bernard. Cada uno de ellos mostro la factibilidad de sendos dominios de la indagación científica: la indagación histórica y la indagación experimental de lo viviente, y, al hacerlo, explicitaron también los principios que debían regir tales estrategias de interrogación: el principio de

selección natural (o de "adaptación") en el caso de Darwin y el principio del determinismo experimental (o de "causación") en el caso de Claude Bernard. Y poco importa aquí que este último principio no sea específico de la biología experimental (tal como el de selección natural lo es de la histórica) y constituya también la base de otras disciplinas científicas. La contribución de Claude Bernard consistió justamente en mostrar que era posible una biología regida por los principios de la ciencia experimental en general, y, de esa forma, puso en acto un modo de interrogar lo viviente que solo a partir de sus trabajos comenzó a producir sus primeros resultados.

Pero, claro, no todos los fenómenos parecen presentar esa dualidad que caracterizaría a lo viviente, no todos los fenómenos pueden ser, alternativamente, objeto de explicación causal y objeto de análisis teleológico. Nadie intentaría pensar la caída de un cuerpo en términos del principio de selección natural, y esto nos pone ante el problema de los límites de su aplicabilidad.

Parecería ser que estamos necesitando un criterio empírico que nos permitiera saber cuando estamos ante fenómenos que dejan lugar a las dos estrategias de interrogación, la causal y la teleológica, y cuando no lo estamos. Deberíamos poder decir cuando una estructura química puede ser pensada no solo en términos del par causa-efecto sino también en virtud del par solución-problema. Pero tal cuestión tiene que ver con la distinción entre lo animado y lo inanimado y, así, se superpone con todas las dificultades que envuelve dar con una definición científica de "vida".

Sin embargo, también es posible que lo que estamos presentando como una difícil cuestión empírica no sea otra cosa que una cuestión metodológica vinculada con el poder o la fertilidad heurística de las diferentes estrategias de interrogación a las que dan lugar principios tales como los de

causacion y de seleccion natural. Es que, tal como Chalmers apunto, la investigacion cientifica avanza en la medida y en la direccion en que los cientificos van encontrando "oportunidades objetivas" para desarrollar sus trabajos, y por "oportunidad objetiva" no hemos de entender otra cosa que la posibilidad concreta de plantear problemas para cuyo tratamiento hay recursos conceptuales y tecnicas de observacion efectivamente disponibles (Chalmers 1979, pp 227-33)

Tal vez, los limites de aquello que puede ser interrogado en terminos teleologicos se nos impongan por el simple hecho de que, en relacion a ciertos fenomenos, el principio de seleccion natural no nos permita plantear cuestiones o problemas cientificamente indagables e incluso inhiba el surgimiento de genuinas oportunidades para el desarrollo de la investigacion

No se trata, sin embargo, de postular un limite constitutivo de toda experiencia posible, sino de constatar una limitacion inherente, tanto a los recursos conceptuales y experienciales con los que efectivamente disponemos para hacer ciencia, como a los problemas y polemicas que, de hecho, direccionan nuestra investigacion. Y es por eso que tampoco cabe aqui ensayar ninguna fundamentacion transcendental o metafisica de esos modos de interrogar lo viviente a los que dan lugar los principios de causacion y de adaptacion. Los mismos pueden no ser otra cosa que fragiles artificios, y, asi como un dia fueron inventados e impuestos, tal vez otro dia sean desplazados por nuevas y mas fecundas estrategias de indagacion.

Referencias

- Bernard, C. 1966 *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* (avec une préface de G Canguilhem) Paris Vrin

- 1984 *Introduction a l'etude de la medecine experimentale* Paris Flammarion
- Brandon, R 1987 "Biological teleology questions and explanations" *Studies in History and Philosophy of Science*, XII(2) 91-105
- Canguilhem, G 1971 *La connaissance de la vie* Paris Vrin
- Caponi, G 1995 "Epistemologia en clave Institucional" *Manuscrito* XVIII(1) 65-98
- Chalmers, A 1979 "Towards an objectivist account of theory change" *British journal for the philosophy of science*, XXX 227-33
- Darwin, C 1964 *On the origin of species* Cambridge Harvard University Press
- Dennett, D 1996 *Darwin's dangerous idea* London Penguin
- Dutra, L H 1995 *A epistemologia de C Bernard* Mimeo
- Elster, J 1984 *Ulises y las sirenas* Mexico Fondo de Cultura Economica
- Ghiselin, M 1983 *El triunfo de Darwin* Madrid Tecnos
- Goodfield, J 1983 "Estrategias cambiantes comparacion de actitudes reduccionistas en la investigacion medica y biologica en los siglos XIX y XX" In Ayala, F & Dobzhansky, T (editores), *Estudios sobre la filosofia de la Biologia* Barcelona Ariel
- Gould, S J & Lewontin, R C 1983 "La adaptacion biologica" *Mundo Cientifico*, III(2) 213-7
- Harris, C L, 1985 *Evolucion Genesis y Revelaciones* Madrid Blume
- Hubner, K 1981 *Critica de la Razon Cientifica* Barcelona Alfa
- Jacob, F 1982 *El juego de lo posible* Barcelona Grijalbo
- Kant, I 1956 *Kritik der Reinen Vernunft* Hamburg Meiner
- Lakatos, I 1970 "Falsification and the methodology of the scientific research programs" In Lakatos, I & Musgrave, A (editors), *Criticism and the growth of knowledge* Cambridge Cambridge University Press

- Laudan, L 1977 *Progress and its problems* Berkeley University of California Press
- Lennox, J 1992 "Philosophy of Biology" *Introduction to the philosophy of science* New Jersey Prentice Hall
- Lewontin, R 1982 "La adaptacion" *Evolucion* Barcelona Libros de Investigacion y Ciencia
- Nagel, E 1979 *The structure of science* Indianapolis Hackett
- Ruse, M 1983 *La revolucion darwinista* Madrid Alianza
- 1987 *Tomandose a Darwin en serio* Barcelona Salvat
- Smith, J M 1982 "La evolucion del comportamiento" *Evolucion* Madrid Los Libros de Investigacion y Ciencia
- Thom, R 1986 "El metodo experimental un mito de los epistemologos (y de los cientificos)" Hamburguer, J (compilador), *La filosofia de la ciencia, hoy* Mexico Siglo XXI
- Popper, K 1974 "Intellectual Autobiography" In Schilpp, P (editor), *The philosophy of K Popper* The Library of the living philosophers, Vol XIV, Book I La Salle Open Court
- 1979 *Objective Knowledge* Oxford Clarendon Press
- 1980 *The logic of Scientific Discovery* Cambridge Unwin
- 1985 *Teoria cuantica y el cisma en fisica* (Post Scriptum a la Logica de la Investigacion Cientifica, Vol III) Madrid Tecnos
- Watkins, J 1970 "Racionalidad Imperfecta" In Borger, R & Cioffi, F (editores), *La explicacion en las Ciencias de la Conducta* Madrid Alianza
- Wittgenstein, L 1987 *Tractatus Logico-Philosophicus* Madrid Alianza

Palabras-Claves

Bernard, Claude, Darwin, Charles, Filosofia de la Biologia

Gustavo Caponi
Rua João Pío Duarte Silva, 84 (501-Juriti)
Liberty Park - Corrego Grande
88037-000 Florianópolis SC
Brasil

Notas

¹ Que propongamos distinguir la insistencia en trabajar dentro de lo que Popper llamaria un “programa metafísico de investigación”, de la multiplicación de hipótesis ad hoc orientadas a defender una teoría empírica amenazada por evidencia empírica contraria a la misma, no significa que descartemos la posibilidad de que este último procedimiento pueda ocurrir en el marco de una investigación orientada por uno de tales programas. En realidad, si a la manera de Popper consideramos que todas o casi todas las investigaciones científicas son guiadas por programas metafísicos, necesariamente deberemos admitir la posibilidad de que en el marco de tales investigaciones puedan proponerse tal tipo de hipótesis. La alternativa contraria sería idéntica a afirmar que tal modo de proceder es imposible. O dicho de otro modo, en ningún lugar Popper pretendió afirmar que, por sí solos, los programas metafísicos de investigación constituyan un antídoto contra las hipótesis ad hoc.

² En un escrito de próxima publicación hemos presentado tanto al “principio de selección natural” como al “principio de racionalidad” como sendos desdoblamientos de ese “principio de adaptación” al que también denominamos “principio de adecuación” (ver Caponi, G (1998) “Aproximación Metodológica a la Teleología”, *Manuscrito XXI* (1), en prensa). En otro, hemos dado un tratamiento más particularizado al “principio de racionalidad” (ver Caponi, G (1995) “La Estructura de la Comprensión Objetiva” *Rev Reflexão* n° 61, PUCCAMP, jan /abr 1996).