

CRITICA DE LIBROS Y REVISTAS

FUNDAMENTA SCIENTIAE

Vol. 1, Nº 1, 1980
Pergamon Press

Fundamenta Scientiae es una nueva revista de carácter internacional cuyo objetivo es la publicación de artículos sobre los "fundamentos" de la Ciencia. Servirá como foro en el que puedan apropiadamente formularse preguntas e intentarse respuestas acerca de tales bases. Sus editores son B. Jurdant y M. Paty, de la Universidad Louis Pasteur, de Strasbourg, Francia. El Comité Editorial está formado por académicos franceses con sólo dos excepciones. Asimismo, el Comité Asesor es predominantemente europeo.

El fascículo 1 contiene una docena de contribuciones, cuya enumeración (incompleta) servirá al lector para informarse acerca de los propósitos de esta revista: Rashed-Science as a Western phenomenon; Thom-Prédication et grammaire universelle; Leite Lopes-Science and development in Latin America-opposing forces; Marx-Structure et fonction vues par un physiologiste; Reijnders-An analysis of three historical theories in the natural sciences.

En nuestra cultura la ciencia se ve esencialmente como un quehacer experimental y observacional, mediante el cual se busca en los hechos, en lo dado, en los datos, el fundamento de afirmaciones sólidas sobre el mundo real. Para nuestra cultura el valor de la ciencia y la fuerza de los científicos está allí, en su objetividad. Sin embargo, para nuestra cultura también están allí la debilidad de la ciencia y del que la hace. Al científico se le ve y se le respeta como objetivo, pero se le mira y considera como ajeno a lo humanamente cotidiano, ensimismado en una ideal distancia de lo cotidianamente humano. Nuestra cultura ve a la ciencia como un instrumento que usa el político en su manipulación del poder, o el empresario en su explotación de la naturaleza y del hombre, pero no como

un camino que lleve a la sabiduría o que saque al hombre de su enajenación manipulativa. Para nuestra cultura el científico no es filósofo, porque se considera que su tarea no es reflexionar sobre su hacer ni sobre las consecuencias que éste tiene, sino que describir y explicar lo real.

Los científicos, en general, concuerdan con esta visión. Ellos, como los militares, temen a la reflexión, porque ésta, en la medida que pondera y muestra la acción en la perspectiva de un mundo que legítimamente incluye la vida de otros seres humanos, la limita. Pero si es la sabiduría lo que nos interesa, si es el saber qué hacemos y por qué lo hacemos, y qué consecuencias tiene en el mundo que construimos con otros, la reflexión es necesaria. Todo científico debe ser filósofo. Es parte del ser científico el admitir el mundo fenoménico en su continuo cambio; por lo tanto, la reflexión para él no trae riesgos serios: el científico no dejará de ser científico; al contrario, lo será desde una perspectiva más amplia y dejará de ser un ser ajeno a su mundo y un instrumento en las manos de otros. Se requiere audacia. Se requiere el valor de ir más allá de una formación profesional y una presión cultural que enajenan al científico de su mundo humano y lo dejan psicológicamente inerme ante quienes sólo ven en la ciencia un instrumento de poder, o un lujo superfluo, según su conveniencia del momento. Por esto, esta revista *Fundamenta Scientiae* es oportuna; ella constituye para el científico una invitación a la reflexión y, por lo tanto, a que se atreva nuevamente a ser cotidianamente un filósofo. Ahora, tomando esta invitación en mis manos, quiero comentar brevemente uno de los artículos que la revista contiene. Me refiero al artículo llamado "Structure et

fonction vues par un physiologiste” por C.H. Marx.

¿Hasta dónde debe llegar nuestra reflexión? Esta es una pregunta interesante. Todo ser humano, como condición de su humanidad, reflexiona y pondera cualquiera sea su actividad. La pregunta ¿hasta dónde debe llegar la reflexión? inquiriere cuánto de los fundamentos de nuestro hacer y de nuestro mundo debemos atrevernos a enjuiciar en nuestra reflexión. Mi respuesta es: todo. Muchas veces como hijos de nuestra cultura no vemos cómo nuestra cotidianeidad o nuestra excentricidad existencial determinan nuestra postura fundamental al hacer ciencia, canalizando nuestro mirar y nuestro relacionar como científicos. El artículo que quiero comentar revela esto como producto inesperado de su reflexionar.

En mi comentario me referiré, primero, a las nociones directrices que lo guían, luego haré una crítica de ellas desde mi punto de vista y, por último, mostraré cómo están estas ideas insertas en el etos de nuestra cultura occidental.

Nociones directrices

De las varias nociones directrices de este artículo yo quiero referirme sólo a cuatro:

i) *Complementariedad de las nociones de estructura y función.* El autor participa de la distinción moderna que separa, en los fenómenos biológicos, estructura y función como dos aspectos complementarios mutuamente irreductibles. Según esta distinción, toda función se realiza mediante una estructura y sólo puede comprenderse a través de ella; al mismo tiempo considera que la estructura por sí sola en general no permite discernir la función que hace posible. Sin embargo, el autor piensa que a nivel molecular, como una característica de este nivel, el valor explicativo de la estructura es más directo, pues hace evidente la función, y que este valor se pierde a niveles supramoleculares, donde es la noción de función la que predomina y hace comprensible la estructura.

ii) *El sistema y su coherencia.* El autor considera a un sistema como un conjunto de elementos de interacción. Para él una

función es el papel o modo de participación característico que un elemento cumple como integrante de un sistema y, en todo sistema, él ve que estos modos de participación son interdependientes, de manera que toda función forma parte de un círculo de funciones. En este contexto los sistemas vivos serían para él círculos de funciones que configuran estructuras disipativas en régimen estacionario con producción mínima de entropía.

iii) *Dinámica de competencia.* Para el autor la historia de la vida comienza cuando se produce el acople del ciclo de polimerización de los aminoácidos en proteínas con el ciclo de polimerización de los nucleótidos en ácidos nucleicos, configurando un hiperciclo. En estas circunstancias habría competencia entre el hiperciclo y los ciclos separados por los monómeros libres. La competencia conduciría a una complicación creciente de los hiperciclos y, por lo tanto, de los sistemas vivos, los que en una sucesión de confrontaciones y respuestas desarrollarían distintas estrategias de supervivencia.

iv) *Dinámica selectiva centrada en eficiencia funcional.* Para el autor, la confrontación perpetua entre diversos tipos de seres vivos obliga a que cada uno, para sobrevivir, explote y utilice mejor los recursos de su medio satisfaciendo la ley del rendimiento óptimo. Sin embargo, el mismo autor señala que los criterios de mayor eficiencia no siempre se cumplen, y que esto da a la evolución una sutileza desconcertante, ya que las reglas pueden cambiar en cualquier momento evolutivo, lo que hace imposible toda predicción.

Crítica

i) El autor, aunque lo sabe, no se hace cargo del carácter referencial con respecto al observador de toda distinción de función. Por ello no se da cuenta de que la aparente claridad explicativa de la estructura a nivel molecular resulta de la facilidad con que él adopta allí una perspectiva referencial desde la que, observando simultáneamente los componentes y el sistema que integran, hace sus consideraciones funcionales. Así, el autor trata cada función

que distingue como una propiedad de un elemento de la estructura molecular, aunque la función sólo sea una relación que él establece. El resultado es que el autor, de hecho, no percibe el carácter operacional de los dominios fenoménicos como dominios en que el observador define una complementariedad entre estructura y función. Es decir, el autor no ve que los componentes quedan definidos exclusivamente por su participación en la constitución del sistema que integran, y que las funciones que éstos realizan quedan definidas por esta participación. De modo que dado un cierto sistema, siempre la señalización de sus componentes especifica sus funciones y viceversa, y en esto no son distintos los sistemas moleculares y supra-moleculares. En otras palabras, para el observador en hacerse cargo de la verdadera dificultad está su participación en la señalización del sistema y en su descomposición, ya que esto exige una operación de su parte que depende de su circunstancia cognoscitiva y psicológica de una manera visible sólo en la reflexión.

ii) El autor trata a los sistemas vivos como sistemas disipativos, reconociendo que la afirmación funcional es una señalización de una relación entre un componente y el sistema que integra, aunque sin hacerse cargo de su participación en esta señalización. También destaca el carácter interconectado de la participación de los distintos componentes de un sistema en la constitución de éste. Lo que no hace, sin embargo, es reconocer el carácter definitorio de un sistema que tiene su distinción como unidad, y que esta distinción la hace el observador. Por esto no distingue entre organización y estructura, y no ve que la señalización de un sistema implica la organización que lo define y permite su señalización. Al mismo tiempo, al no ver que un sistema queda siempre definido por la operación de distinción del observador, no ve que la relación de función es meramente descriptiva y que todo ocurre en la dinámica de componentes de un sistema en términos estrictamente locales, en dominios de vecindad interaccional entre los componentes y con continua producción de entropía. Por lo tanto, al tratar un ser vivo

como un sistema disipativo en régimen estacionario con producción mínima de entropía, el autor comete dos errores: a) no reconoce que lo central del sistema vivo es su modo particular de ser un sistema disipativo, y que es este modo particular (organización autopoietica) lo que lo caracteriza y determina sus propiedades como sistema, y b) no reconoce que en la medida en que la función es una relación meramente descriptiva y no operacional, afirmar que un sistema en régimen estacionario opera con producción mínima de entropía es una falacia descriptiva.

iii) El autor visualiza la competencia como un factor central en la dinámica evolutiva, porque no tiene una noción adecuada de lo que define al ser vivo como unidad y no ve el carácter cerrado de su dinámica de estados. Por ello, no se hace cargo del hecho que lo central en la historia evolutiva de los sistemas vivos es la conservación transgeneracional de lo vivo, es decir, la conservación de la autopoiesis en cada etapa reproductiva. Tampoco se hace cargo del hecho que en tales circunstancias la sobrevivencia de cada ser vivo es el resultado de la conservación de su adaptación y no al revés, y que la sobrevivencia diferencial que resulta en la deriva evolutiva surge de la independencia operacional que hay entre la dinámica de cambio estructural del medio y la dinámica de cambio estructural (genética nuclear) de los seres vivos en cada etapa reproductiva.

La competencia no existe como fenómeno operacional que caracteriza la dinámica evolutiva de los seres vivos, existe sólo en la descripción que un observador hace desde una perspectiva particular. En consecuencia, no es un fenómeno de competencia lo que puede participar en la historia de los hiperciclos, sino el cómo quedan éstos definidos como unidades y cuál es su dinámica estructural que resulta o no en que conserven su organización como tales unidades y, por lo tanto, mantengan su adaptación al medio.

iv) Para el autor los seres vivos se encuentran en una perpetua necesidad de optimizar la explotación de los recursos del medio. Sin embargo, si los seres vivos operan como sistemas que se realizan en

una dinámica de procesos locales que ocurren en las interacciones entre sus componentes, su operar no optimiza nada, no hay para él un medio preexistente que pueda explotar bien o mal. En el sistema organismo medio, el organismo especifica lo que constituye su medio. Si este medio se da, el ser vivo mantiene su autopoiesis y conserva su adaptación. Si no se da, el ser vivo se desintegra. El observador, desde su perspectiva externa al ser vivo y a lo que él llama el ambiente, puede hacer una descripción en términos de explotación de recursos, pero esto no tiene nada que ver con la dinámica operacional o el fenómeno evolutivo. De allí lo que el mismo autor señala, que es que los criterios de mayor eficiencia no siempre se cumplen, y esto le da al fenómeno evolutivo una sutileza desconcertante.

Reflexiones

Los occidentales modernos vivimos un mundo de objetos, de entidades concretas o abstractas, hechas por la tecnología científica, del mundo material natural, o simplemente pensadas, que vemos como intrínsecamente distintas de nosotros y tratamos como constitutivamente independientes. Nuestro lenguaje señala y manipula estos objetos con una operacionalidad precisa que genera substantivos y marca como única condición legítima para un observador la de ser objetivo.

Al mismo tiempo, vivimos un mundo de tareas productivas en el que la descripción de nuestra intencionalidad parece determinar una finalidad operacional en nuestra acción. Vemos el mundo que nos circunda y pensamos los resultados de nuestros actos en función de esta intencionalidad, valorando situaciones que nos parecen óptimas desde esta perspectiva, consciente o no, como bienes en sí. Para nosotros, en nuestra cultura, estar en el mundo es optimizar su explotación. Por esto, los otros seres humanos aparecen en nuestra visión intencional como competidores, y la convivencia con ellos se ve en términos de competencia, es decir, como si lo central en ella fuese la mutua interferencia en el acceso a los medios de subsistencia. Para nosotros, occidentales modernos, la objeti-

vización, la maximización del uso o de la explotación de recursos y la competencia por estos recursos, son mecanismos operacionales de nuestro vivir y elementos conceptuales de nuestro pensar. Esto es entre nosotros lo cotidiano, y el científico como pensador occidental lo retiene, creando una ciencia con una epistemología que valida la separación entre el observador y lo observado, especificando un clivaje entre el pensamiento y la acción que determina el carácter mismo de lo que se observa.

El artículo que comento revela esto, mostrando que el autor inconscientemente analiza su mundo científico desde una perspectiva extracientífica propia de su cultura occidental, lo que le lleva a ver como mecanismos operaciones de los fenómenos biológicos a procesos propios de la descripción de los fenómenos de su cultura. Así, es posible discernir en él, como lo muestra la crítica anterior, tres nociones explicativas fundamentales que son precisamente las de objeto, eficiencia productiva y competencia por recursos:

i) La noción de objeto lleva al autor continuamente a buscar una caracterización de toda unidad o fenómeno distinguido por él como algo que es independiente de la operación de distinción que él realiza al señalarlo. Por ello, no ve ni la estricta complementariedad entre forma y función ni la estricta complementariedad entre componente y sistema compuesto, y trata estas distintas distinciones como entidades en sí con propiedades que las caracterizan en sí, y no de una manera relacional. Tampoco descubre la complementariedad entre ser vivo y el medio, y trata al ser vivo y al medio como entidades intrínsecamente independientes. Por lo mismo, no ve al ser vivo como sistema definido sólo por la dinámica de sus componentes que lo constituyen como unidad operacional (autopoiesis).

ii) En nuestra cultura, la noción de eficiencia es aplicada normalmente a las actividades productivas humanas, y los distintos sistemas son tratados como si la eficiencia, mayor o menor, fuese una propiedad de ellos y no una situación relacional. Los fenómenos propios de los seres vivos como sistemas autónomos no admiten tal descrip-

ción, porque ellos operan sólo en términos de su dinámica interna. Si en este operar conservan su organización de seres vivos (autopoiesis), sobreviven y conservan su adaptación; si esto no ocurre y no conservan su adaptación, se desintegran. En estas circunstancias, toda descripción del operar de un ser vivo en términos de eficiencia de uso del medio es falaz si se pretende con ella caracterizarlo, y engañadora si se la usa como metáfora. La historia evolutiva no es una historia de optimización de explotación de recursos ambientales, es una historia de conservación de autopoiesis y adaptación.

iii) Lo mismo ocurre con la noción de competencia que se usa adecuadamente como comentario descriptivo para hacer referencia a la coincidencia espacio-temporales de actividades intencionales humanas. En la operacionalidad de un ser vivo en su medio con otros seres vivos en su entorno, no se da el fenómeno de la competencia, pues los otros seres vivos son parte del medio y el medio no participa como tal en el operar del ser vivo. La dinámica de estados de éste está siempre determinada por su estructura en el presente y su sobrevivencia depende sólo de que conserva su autopoiesis. En el fenómeno evolutivo, por lo tanto, el camino que sigue el cambio estructural es el de un derivar en el cual las

interacciones con el medio seleccionan el camino seguido bajo condiciones de continua conservación de la autopoiesis y adaptación, no de competencia.

El científico busca en su intento explicativo una reformulación del fenómeno a explicar de acuerdo a ciertos criterios operacionales que validan sus afirmaciones como científico. Si no reflexiona sobre sus fundamentos conceptuales, opera inmerso en su cultura, ciego a lo que de ella recibe y a lo que a ella contribuye, aparentemente validando con sus hallazgos un esquema social y conceptual que él, inconscientemente, ha metido como fundamento de su hacer. Enajenado admite la justificación que otros, más audaces, dan a su enajenación y les permite que le manipulen. Si en cambio reflexiona, se hace observador de su circunstancia, científico y filósofo, ahonda su ciencia y, responsable, puede contribuir a evitar el abuso que otros hacen de ella.

Naturalmente, no pretendo ser ni noveloso ni profeta, sólo quiero aprovechar la oportunidad que esta bella revista *Fundamenta Scientiae* entrega como una invitación a la reflexión.

HUMBERTO MATURANA
*Departamento de Biología
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile*

