

Andrés Moya

La finalidad del presente trabajo es tratar de sistematizar, a través del estudio de tres formas de abordar problemas en Filosofía de la Biología, el estado de este campo en la Filosofía de la Ciencia.

Aunque existe una justificación histórica para el tardío desarrollo de la Filosofía de la Biología, pues tardía es también la implantación de la Biología como ciencia, las perspectivas de la misma son altamente prometedoras. La razón es doble. Por un lado hay problemas que van a ampliar necesariamente las líneas de trabajo en la Filosofía de la Ciencia, probablemente en su sector de teorías. En segundo lugar, la Biología actual está suministrando una fuerte tendencia integradora, a través de una verdadera innovación epistemológica, entre los pensamientos natural y social. No solamente está suscitando problemas en ciertos procedimientos y teorías físicas, sino también planteándolos en relación con la base biológica de ciertos apartados de la conducta social y moral humana. En cualquier caso la reflexión sobre la Biología, su objeto de estudio y sus recientes logros nos sugiere, a nivel epistemológico, una línea de integración entre ciencias, y a nivel ontológico otra de integración hombre-Naturaleza.

#### 1. Filosofía de la Biología

La situación de la Biología actual como una especialidad científica pujante no se ha visto acompañada por un adecuado estudio de los problemas filosóficos que se plantean en su seno. Si denominamos Biofilosofía (Rensch, 1971; Bunge, 1980) al sector de la Filosofía de la Ciencia que tiene interés en el estudio de problemas generales de la Ciencia suscitados dentro de la Biología (los llamaremos problemas de explicación interna), así como el estudio de los problemas intrínsecamente aparecidos desde la Biología y para el resto del pensamiento científico en general (los llamaremos problemas de ampliación externa), hemos de entender que el núcleo constituido por este flujo bidireccional ha sido poco desarrollado en comparación con el de la Filosofía de la Física, de las Matemáticas o, incluso, de las Ciencias Sociales. ¿Cuál es el motivo de este retraso? En relación con la Filosofía de la Física o de las Matemáticas, hay una razón histórica que puede ser decisiva. El pensamiento biológico es tan antiguo como el

propio pensamiento, por cuanto el ser vivo como elemento de reflexión está continuamente presente en la tradición filosófica. Sólo hay que leer la Generación de los Animales o la Historia de los Animales de Aristóteles para confirmar esta idea (otra cuestión es la relación entre Filosofía aristototélica y Biología moderna (Grene, 1976)). Sin entrar en el surgimiento de la ciencia tal como la entendemos y practicamos actualmente, hemos de admitir que la Biología como tal, no obstante la presencia continua de su objeto de estudio en el pensamiento de todos los tiempos, no se incorpora al nuevo apartado de las ciencias hasta que no se incorporan en su seno, con carácter no esporádico, explicaciones causales (Reichenbach, 1967). Hasta ese momento del siglo XIX podemos hablar de un continuo dime y direte entre lo que Mendelshon (1976) denomina la polémica entre Biología filosófica y Biología experimental, y que representa un capítulo fundamental en la historia de la Biología, por cuanto la vida como objeto de estudio y reflexión se debate en una doble vertiente material y esencial (lo que Bunge (1980) denomina, desde un punto de vista filosófico, biofilosofías arcaicas), pero cuya resolución sólo se ha decantado con posterioridad. En consecuencia, si buena parte de la Filosofía de la Ciencia está construida sobre reflexiones metodológicas y epistemológicas de, por ejemplo, la Mecánica clásica o la Geometría de Euclides, no es de extrañar que el retraso histórico que ha supuesto el surgimiento fuerte de la Biología evolucionista o de la Biología molecular, haya significado un tardío interés hacia la problemática filosófica que esta ciencia plantea.

Con respecto a la Filosofía de las Ciencias Sociales el asunto puede ser bien diferente. Desde el punto de vista metodológico el esfuerzo por parte de los científicos sociales por encontrar y justificar procedimientos objetivos diferenciados de los de las Ciencias de la Naturaleza ha sido la base de una acelerada búsqueda. Algo así como un problema substancial de señas de identidad de un colectivo de investigadores a caballo entre filosofías, ideologías y ciencias, cuyos frutos eran, o pretendían ser, marcadamente diferentes a los de las Ciencias de la Naturaleza.

## 2. Los problemas de explicación interna en Biofilosofía

Como tales entendemos aquellos problemas que, siendo de investigación general en Filosofía de la Ciencia, tienen su ejemplificación en Biología. A su vez, dentro del contexto de problemas generales con reflejo en la Biología, hay una gama variada de casos según su grado de investigación y desarrollo. Oscilan desde la constante

utilización en los manuales de Filosofía de la Ciencia de la clasificación cualitativa de los seres vivos (Bunge, 1979; Nagel, 1981), pasando por la observación, explicación, teorías, modelos, etc., hasta sectores tan poco estudiados como son los de la medición y metrización en Biología (ver Stegmüller (1979) para su uso correspondiente en Física o Química). En relación con este último apartado hay que señalar que todas aquellas magnitudes que se utilizan en Biología, tales como longitud, masa, tiempo, espacio, temperatura, etc., tienen un carácter bien definido en cuanto a su carácter cualitativo o cuantitativo, extensivo o intensivo. Es más, existen teorías biológicas que las utilizan (Bertalanffy, 1976), y donde el problema que se plantea con ellas es el de la medida en cuanto a precisión (Popper, 1973), o la relación entre la teoría en sí y la problematicidad de la utilización de esas magnitudes. Ahora bien, a pesar de todo, hay magnitudes biológicas propiamente dichas que no han sido investigadas. Fundamentalmente tenemos el tamaño poblacional y la tasa de cambio de cualquier fenómeno (Margalef, 1980). Si en las magnitudes clásicas ya se plantean relaciones entre la precisión de la teoría e incertidumbre en la medida de la magnitud, la circunstancia de no saber, desde un punto de vista lógico-filosófico, cuál es el estatus de la hipotética magnitud utilizada, plantea mayor ambigüedad a la hora de saber si lo que está determinando la futilidad de una teoría es su falta de precisión, la imposibilidad de medida o un desconocimiento del tipo de magnitud con la que trabajamos (Lewontin, 1976). Es decir, al doble problema de las magnitudes clásicas se superpone, en las nuevas, el de la metrización.

En cualquier caso este tipo de problemas, en tanto se encuadran en el contexto de estudio de la Filosofía de la Ciencia, en general son más tratados, aunque sólo sea por volumen de investigación efectuada. Solamente he hecho una pequeña digresión en torno a las magnitudes biológicas por cuanto no he encontrado referencias que indiquen que éste haya sido un problema de explicación interna especialmente tratado.

### 3. Los problemas de ampliación externa en Biofilosofía

Este apartado sí requiere un mayor detenimiento para su análisis. Por problemas de ampliación externa entendemos aquellos problemas que se han planteado de forma particularmente intensa en Biología y que han tenido una proyección hacia la Filosofía de la Ciencia en general. Se trata, normalmente, de problemas con un substrato elevado de investigación científica, vinculados a determinadas

teorías e, incluso, escuelas de investigación si por tal entendemos formas de trabajo desde cierto tipo de presupuestos. Vamos, en consecuencia, a tratar algunos de ellos.

### 3.1. Organicismo y reduccionismo

Desde muchos puntos de vista podemos considerar ambas posiciones como dos formas diferentes de enfocar la investigación biológica. No hay que entender por organicismo la vieja tradición filosófico-biológica que acostumbraba a ver entidades especiales en los seres vivos y que determinaban su diferencia fundamental respecto de la materia física. Esta posición, que podríamos denominar vitalismo clásico, está fuera de las perspectivas de cualquier biólogo o filósofo de la Biología actual (Bertalanffy, 1979). En cualquier caso la dualidad metateórica entre organicismo y reduccionismo es, actualmente, un reflejo de dualidades con similitudes nada precisadas con respecto a la primera. Así, con Hull (1974), hablaremos de mecanicistas y organicistas, materialistas y vitalistas, reduccionistas y holistas, todo ello en una polémica perenne donde los historiadores de la Biología tienen una gran fuente de investigación (la vida como fluido, la vida como entidad inmaterial, la vida como mecanismo, etc.), pero donde reina una enorme confusión conceptual a la que se unen, en el tiempo, determinadas posiciones ideológicas y religiosas. El estudio de esta dinámica podría ser el primer punto de análisis de uno de los problemas clave de la Biología actual. No obstante existe otro punto de vista respecto del mismo tipo de problema. Se ha planteado cuando han aparecido ciencias dentro de la Biología, ciencias con diferentes teorías y, muchas veces, idénticos objetos de investigación, que han tratado, por lo tanto, de explicar los mismos fenómenos. En otras palabras, la reducción, en el seno de la propia Biología, de una ciencia a otra, o de una teoría a otra. El ejemplo más tocado en la actualidad es la reducción de la Genética mendeliana a la Genética molecular (Hull, 1974; Darden & Maull, 1977; Ruse, 1979).

No creemos que sean dos líneas de conceptos diferentes en el trato de la reducción, sino más bien dos puntos de vista para el análisis que, con pocas excepciones, sitúa bajo la misma línea de pensamiento reductivo ciertos sectores de la Biología en contrapartida a otros que se declaran organicistas, trabajando éstos en sectores, ciencias o teorías diferentes. En última instancia mantengo que hay una infraestructura metacientífica (Campbell, 1974) que puede alimentar esta controversia, al tiempo que, en el seno de la propia Biolo-

gía, su configuración jerárquica en relación con el tipo de objetos diferentes donde se aplica (ya veremos más adelante esta cuestión), está determinando el mantenimiento perenne de la misma. Tampoco es una cuestión única para la Biología (el problema de la reducción, de una u otra manera se presenta en Física y Sociología), pero tiene la particularidad de su énfasis y la realidad indiscutible de haberle tocado trabajar en un terreno donde se ha de explicar el fenómeno de la vida en toda su amplitud.

Beckner (1974) ha precisado la relación entre jerarquía y reducción en Biología, así como la diferencia entre reducir teorías (y la dificultad que esto supone si admitimos nuestra ignorancia sobre el ámbito y la caracterización intensiva de una teoría) y disponer de jerarquías biológicas, perfectas o no, reducibles unas a otras. Son los estudios de este tipo los que nos van a permitir una mayor clarificación, en todo caso, de este tipo de problema.

### 3.2. Teleología, finalidad y plan

Al igual que ocurre con la noción de organicismo, la noción de teleología deja de tener, en la actualidad, connotaciones extranaturales. Históricamente es una cuestión que se superó con el advenimiento de la Biología evolucionista. En consecuencia, como dice Ruse (1979), la utilización de enunciados con talante teleológico no presupone, a la luz del tratamiento de las teorías por parte de los filósofos de la Ciencia, inconsistencia científica. En todo caso puede demostrarse que muchos de los enunciados que parecen ser teleológicos son el reflejo de un pensamiento causal evolucionista revestido de un bagaje lingüístico preevolucionista.

No obstante: ¿es sólo cuestión de forma? Vayamos por partes, pues hay autores actuales (Monod, 1972; Ayala, 1980) que no consideran anticientífica la noción de teleología, siempre y cuando se acote en el contexto de una teoría causal. También hay otros autores (Bunge, 1981) que critican las nociones precisadas de los teleologistas actuales, afirmando que es imprescindible borrar de toda ciencia, especialmente de la Biología, toda reminiscencia, incluso con la apariencia de teoría formal, de teleologismo.

Ya tuvimos oportunidad de indicar que la teoría de la evolución por selección natural plantea, de forma decisiva, aunque no definitiva, una explicación causal no sobrenatural de la vida, al menos en cuanto al origen y

transformación gradual de las especies. Ello ha significado, sin ambigüedad, el logro definitivo de la Biología como ciencia. La explicación causal en Biología se ha abstraído, a partir de entonces, a una posición de determinismo inmaterial interno que dirige a los individuos o las especies hacia puntos filogenéticos concretos (finalismo), o a un control sobrenatural de los mismos (pre-existencia de un plan director) también y con más claridad dirigidos por un camino de perfección (T. de Chardin (1971) ha desarrollado un pensamiento filosófico-religioso sobre la base de presupuestos científicos que utilizan hipótesis francamente ininteligibles científicamente).

Desde nuestro punto de vista también la cuestión de la teleología está fuertemente vinculada a la de la jerarquía biológica, y ésta al tema de la reducción. Los problemas teleológicos se plantean en determinados niveles de investigación -normalmente los que toman al individuo como unidad orgánica, o la población-, y a la luz de teorías aplicadas sobre esos niveles u objetos.

### 3.3. La noción de jerarquía

El hacer un análisis lógico respecto de la noción de jerarquía puede ser necesario para eliminar de este concepto connotaciones teleológicas, las cuales, a su vez, subyacen en las explicaciones de los fenómenos vitales. En teoría de conjuntos podemos definir un conjunto de conjuntos y una operación de precedencia entre los elementos de ese conjunto. Si llamamos niveles biológicos a los elementos del conjunto  $B$  y designamos por  $<$  la relación de precedencia, tendremos lo que Bunge (1980) denomina la noción estática de jerarquía biológica, o la estructura de los bioniveles. No obstante la depuración lógica del concepto no soluciona el problema real de las estructuras jerárquicas, es decir, la cuestión ontológica de la relación entre niveles, o la cuestión epistemológica de si las leyes de uno son suficientes para la comprensión de niveles superiores. En cualquier caso, y sin establecer relación de prioridad en el estudio de los fenómenos biológicos, se nos presenta de nuevo el problema doble de la jerarquía y su vinculación a la reducción teórica y a la reducción jerárquica propiamente dicha.

Las propiedades emergentes tienen la característica de ser el escollo a los procedimientos de reducción en las teorías biológicas, así como de haber servido como ejemplo para la defensa de la irreducibilidad de las leyes de los diferentes bioniveles, al menos algunas de ellas. Por lo tanto, las propiedades emergentes tienen su punto de

conexión importante con la jerarquía biológica, puesto que hemos de determinar cuáles son las razones que justifican nuevos comportamientos y, si estos comportamientos nuevos son nuevos niveles, cuál es la determinación por la o las teorías de los niveles componentes.

#### 4. Epistemología y Biofilosofía

Con la formulación de la Biología evolucionista y el surgimiento reciente de la Biología molecular, la Biología se ha convertido en una ciencia puente que conecta, a veces con polémica, a través de su carácter multidisciplinar, con campos colindantes que ya hemos mencionado. Algo así como que la Biología ha desarrollado una soldadura epistemológica (Morin, 1974) entre campos tradicionalmente inconexos. De ahí que la división clásica entre Ciencias de la Naturaleza y Ciencias del Hombre o Ciencias Sociales haya sido puesta en tela de juicio bajo el análisis filosófico de las teorías biológicas desarrolladas desde el siglo XIX.

En última instancia el desarrollo reciente de esta ciencia está suponiendo para la Biofilosofía que no sea solamente el lugar donde, a modo de ejemplo, se particularizan determinadas concepciones de la Teoría general de la Ciencia, cosa que admitimos si revisamos algunos tratados de Filosofía de la Ciencia, sino también un campo de reflexión que puede aportar criterios de unificación metodológica desde su seno y hacia fuera. A este tipo de aportación la denominaré los problemas ontológicos y epistemológicos de la Biología, buena parte de los cuales tienen una gran tradición filosófica (Bergson, Hartmann, Spencer) y otros son de reciente actualidad (Rensch, Wilson, Morin, Monod, Ayala, etc.).

Los tres enfoques que hemos desarrollado no presuponen desvinculamientos. Veamos, por ejemplo, el estudio de la clasificación animal. El estudio de la misma se emplea en Filosofía de la Ciencia como ejemplo de criterio cualitativo de clasificación a base de claves de presencia o ausencia. No obstante también plantea, a su vez, el problema de ampliación desde la Biología de la noción de jerarquía, pues es aquí donde adquiere una importancia trascendental. Igualmente plantea el problema epistemológico de saber si la clasificación es una cuestión arbitraria desde el punto de vista teórico y el problema ontológico respecto de la realidad de lo clasificado. Este simple ejemplo es de análoga aplicación a cualquier otro. En consecuencia se trata de un análisis bajo forma de problemas de aquellas cuestiones habituales en Biología. Como ejemplo final algo más desarrollado trataremos el de

la Biología teórica.

##### 5. Biología teórica

Hay suficientes razones internas en la propia Biología para justificar que la Biología teórica dista mucho de ser la disciplina que trata de expandir o aplicar la Teoría General de la Biología. Una de ellas, la más importante, es que tal Teoría no existe. También hay razones externas, podríamos denominarlas metacientíficas y filosóficas, que indicarían, del mismo modo, la inexistencia de esta Teoría (la crítica podría provenir de la o las características lógico-filosóficas de la misma, así como de la valoración de su alcance para todos los campos de esta ciencia). En estas líneas de argumentación podemos indicar que la Biología teórica es un conglomerado amplio de Teorías matemáticas, físicas y químicas que han tenido su versión específica en fenómenos o procesos biológicos, no sólo en la medida en que han sido aplicados a ellos, sino también, y esto es más relevante quizá, en tanto que esos fenómenos han sido explicados de una manera más profunda.

Son muchos los problemas que esta disciplina plantea. La determinación de su objeto de estudio, así como de los métodos que va a utilizar, son quizá las dos mayores dificultades. En cuanto al objeto sólo hay que insistir en que no es otro que el que habitualmente se plantea en cualquier campo de la Biología como tal, en cuyo caso la ambigüedad de la respuesta la trasladamos a la determinación del objeto propio de la Biología. En cualquier caso el fenómeno vital en tanto objeto tiene una configuración o tratamiento especial según teorías.

Si admitimos a la Biología teórica como ciencia que incorpora en su seno cualquier intento de plasmar formalmente, a través de la metodología lógica o matemática, sectores de la Biología en general, debemos entender que, por lo menos, es un conjunto de teorías formalizadas. Si nos limitamos a estudiar estas teorías que, normalmente, son la aplicación de procedimientos teóricos a problemas biológicos, entonces la Biología teórica como disciplina en sí no aportaría más de lo que aportan las teorías formalizadas de campos concretos de la Biología, convirtiéndose en un campo con teorías y metodologías sobre objetos vitales específicos inconexos. La teoría de los procesos estocásticos en fenómenos vitales que son analizables en términos de distribución de probabilidad es un ejemplo relevante. También la teoría clásica de los procesos de competencia o de la cinética enzimática, susceptibles de análisis en la teoría general

de sistemas. Se están desarrollando muchos más procedimientos. La teoría de la información, que tanta relevancia tiene en estudios individuales o poblaciones, genética y ecológicamente respectivamente. O la teoría de los procesos irreversibles al considerar a los seres vivos como estructuras termodinámicas abiertas alejadas del equilibrio. Los procesos morfogénéticos se han estudiado por medio de la teoría de las catástrofes. En evolución se están aplicando resultados de la teoría de juegos, y a niveles más abstractos desarrollándose álgebras y lógicas de fenómenos biológicos. Todas ellas son ejemplo de utilización en campos muy diferentes de la Biología y, al menos, las materias que constituirían un programa de Biología teórica sin Teoría general.

Para el filósofo de la ciencia la Biología teórica es el punto específico donde puede dirigirse para el estudio de conceptos propios de la Biología. En ella debe, o deberá, configurarse aquel conjunto de explicaciones generales que configuran esta ciencia (Waddington, 1976).

Departamento de Genética  
Universidad de California (Davis)

#### BIBLIOGRAFIA

- Ayala, F.J. 1980. "Aspectos filosóficos". En Evolución, Eds., F.J. Ayala, T. Dobzhansky, L. Stebbins y J. Valentine. Omega. Barcelona.
- Beckner, M., 1974. "Reduction, Hierarchies and Organicism". En Studies in the Philosophy of Biology, edit. by F.J. Ayala & T. Dobzhansky. Macmillan. London.
- Bertalanffy, L. von, 1976. Teoría General de Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México.
- Bertalanffy, L. von, 1979. Perspectivas en Teoría General de Sistemas. Alianza Universidad. Madrid.
- Bunge, M., 1979. La Investigación Científica. Ariel. Barcelona.
- Bunge, M., 1980. Epistemología. Ariel. Barcelona.
- Bunge, M., 1981. Materialismo y Ciencia. Ariel. Barcelona.
- Campbell, T.H., 1974. "Downward causations". In Studies in the Philosophy of Biology, edit. by F.J. Ayala & T. Dobzhansky. Macmillan. London.
- Chardin, T., 1971. El fenómeno humano. Taurus. Madrid.
- Darden, L. & Maull, N., 1977. "Interfield Theories". Philosophy of Science 44: 43-64.
- Grene, M., 1976. "Aristotle and Modern Biology". Topics in the Philosophy of Biology, edit. by M. Grene & E. Mendelsohn. D. Reidel. Dordrecht-Holland.
- Hull, D.L., 1974. Philosophy of Biological Science. Prentice-Hall.

Englewood Cliffs. New Jersey.

- Lewontin, R., 1976. Las bases genéticas de la Evolución. -Omega. Barcelona.
- Margalef, R., 1980. La Biosfera. Omega. Barcelona.
- Mendelsohn, E. 1976. "Philosophical Biology versus Experimental Biology". En Topics in the Philosophy of Biology, edit. by M. Grene & E. Mendelsohn. D. Reidel. Dordrecht. Holland.
- Mercer, E.H., 1981. The Foundations of Biological Theory. John Wiley & Sons. New York.
- Monod, J., 1972. El azar y la necesidad. Barral Edits. Barcelona.
- Morin, E., 1974. El paradigma perdido: el paraíso olvidado. Kairos. Barcelona.
- Nagel, E., 1981. La estructura de la ciencia. Paidós. Barcelona.
- Popper, K.R., 1973. La lógica de la investigación científica. Tecnos. Madrid.
- Reichenbach, H., 1967. La filosofía Científica. Fondo de Cultura Económica. México.
- Rensch, B., 1971. Biophilosophy. Columbia University Press. New York.
- Stegmüller, E., 1979. Teoría y Experiencia. Ariel. Barcelona.
- Waddington, C.H., ed., 1976. Hacia una Biología teórica. Alianza Universidad. Madrid.
- Whyte, L.L., A.G. Wilson & P. Wilson, edits., 1973. Las estructuras jerárquicas. Alianza Universidad. Madrid.