

El estado de la cuestión

Teleología y teleonomía en las ciencias de la vida

Alfredo Marcos

Pese a la tendencia de la mentalidad positivista de eliminar de la ciencia toda explicación teleológica, ésta nunca ha conseguido eliminarse totalmente del campo de las ciencias de la vida. No obstante, algunos autores han utilizado el término *teleonomía* en vez del de *teleología*, para orillar los inconvenientes de resonancias antropomórficas. La discusión sobre la realidad de un *telos* en los procesos de los seres vivos ha producido una serie de interesantes matizaciones y distinciones conceptuales, que se recogen explicativamente en este artículo, con una alusión final a sus importantes consecuencias para la reflexión filosófica.

Introducción

Las consideraciones etimológicas pueden guiarnos en el comienzo de la exploración conceptual. *Teleología* procede del término griego, *telos*, que puede traducirse como fin. En el sentido de acabamiento tanto espacial como temporal (de ahí *telón* como fin de una obra teatral). También puede entenderse *telos* como meta o fin intentado. Es este sentido el que, para nosotros, parece relevante.

Más intrincado resulta el significado de *logos* pues, históricamente, ha cubierto un muy amplio campo semántico para el que, en castellano, no nos basta con *razón, palabra, verbo, ley, racionalidad, conocimiento, ciencia...* Sin embargo, en el tema que nos ocupa sirve de ayuda suficiente saber que, ya desde los primeros filósofos, la raíz *logos* transmite connotaciones de objetividad. El *logos* está en el mundo, hace de él un cosmos, es la ley o la razón del Universo. Y es suficiente, decimos, porque en el presente contexto va a oponerse a *nomos* también ley, pero convencional, pactada y humana, subjetiva o intersubjetiva.

Hasta aquí nos ha traído la etimología; daremos el siguiente paso de la mano

de la historia. Sabemos que el empleo del término teleología se remonta a la *Philosophia Rationalis sive Logica* (III, 85) de Wolff; que allí se acuña como tecnicismo filosófico y que viene a nombrar la parte de la filosofía natural que investiga los fines de las cosas.

El concepto tiene más larga historia que el término. Las explicaciones en clave finalística se remontan a la primera filosofía; al menos hasta Anaxágoras. Aparecen también en Platón. Con Aristóteles, la finalidad, se integra de modo coherente en la estructura causal del mundo.

Desde el momento en que se acuña el término *teleología*, se emplea, retrospectivamente, para designar todo tipo de explicación en función de causas finales (por ejemplo, llámase prueba o argumento teleológico a la quinta vía de las propuestas por Sto. Tomás para la demostración de la existencia de Dios). Seguir en detalle y hasta el presente la historia del sesgo teleológico es, a buen seguro, propósito en exceso ambicioso. Cabe pues establecer ciertas restricciones esbozadas ya en el título.

La explicación teleológica puede aplicarse a objetos y procesos diversos: —el Universo, en su conjunto, puede ser visto como un organismo o sistema estructurado conforme a un fin, el cual daría cuenta, por ende, de su existencia e historia. —Cada parte o proceso del Universo puede ser explicado conforme a fines y —la acción humana, en concreto, es susceptible de dicho enfoque.

Nos interesa, no obstante, la teleología en tanto parte de la explicación biológica y a dicho aspecto nos restringiremos.

La explicación teleológica en biología

La explicación teleológica desaparece de la ciencia física con Galileo y Newton (podría hacerse alguna salvedad por lo que hace a la óptica, y al principio de acción derivado de la física de Leibniz). El movimiento de los cuerpos no se atiene ya al objetivo de recuperar su lugar natural sino que es guiado por fuerzas y, en su defecto, es inercial. El prestigio de la ciencia física desde Newton, hace que su metodología tienda a ser imitada en otros ámbitos del saber. Desde la filosofía a la biología. La física cumple, a partir de Newton, análoga función a la desempeñada por la geometría en la antigüedad, paradigma de todo saber y de la racionalidad misma.

En biología la batalla por la eliminación de las causas finales se prolongaría aún por algún tiempo. Teorías como las del Equilibrio dinámico (Lyell), Progreso trascendentalista (Agassiz), Teoría del arquetipo (Owen), Adaptacionismo (Lamarck), Argumento del diseño (Whewell), aristogénesis (Osborn), monogénesis (Berg), Ortogénesis... presentan de una u otra forma elementos teleológicos (ver a este respecto Ruse, 1979, versión española de 1983; Bowler, 1983, versión española de 1985; Bowler, 1988; Ayala, 1983*, p. 500).

También desde un plano más filosófico que estrictamente biológico se ha sugerido explicaciones teleológicas para los sistemas vivos y procesos con ellos

relacionados: Siguiendo a Monod (1970, en castellano 1981), podemos distinguir entre las diversas tendencias teleológicas que pretenden dar cuenta del fenómeno que llamamos vida:

— Vitalismo científico (Elsässer y Polanyi): Las propiedades de los seres vivos no violan las leyes físicas, pero estas son insuficientes para explicar aquéllas. Deben ser admitidos ciertos principios añadidos, a saber, leyes biotónicas. Estos principios son necesarios, por ejemplo, para explicar la embriogénesis. (No interesa en el presente contexto el vitalismo metafísico de Bergson, ya que es explícitamente no-finalista).

— Progresismo cientista (Teilhard de Chardin): La fuerza evolutiva actúa en el Universo entero, desde las partículas a las galaxias. Redefine la energía en dos vectores: la energía originaria y la fuerza para el ascenso evolutivo. Toda la energía será finalmente de este tipo, es el punto omega. El fin es, en realidad, la idea central del progresismo cientista del siglo XIX. Se encuentra en el centro del positivismo de Spencer (con su fuerza diferenciante) y del materialismo dialéctico de Marx y Engels. El hombre ocupa un lugar intermedio, eje de la evolución cósmica, paso de la evolución genética a la cultural.

— Materialismo dialéctico (Marx; Engels). Conservan las leyes de la dialéctica hegeliana, que, en Hegel afectan al espíritu y las proyectan en la naturaleza material. La dialéctica de la naturaleza es constructiva, su más alta expresión es la sociedad humana y ésta tiende hacia un fin, la sociedad socialista.

El motivo de la resistencia de lo biológico a la eliminación de toda teleología, está en su propia estructura y complejidad, pero también (quizá, sobre todo) en el apego que el hombre tiene al hogar, a la Naturaleza como hogar, como casa cálida y en orden, de la que, de alguna forma, pueda sentirse hijo, dueño y conocedor. Un mundo natural sin finalidad, fruto del libre juego del azar, rompe «la antigua alianza», la del animismo, la que consideraba a todo ser sustancialmente igual, dotado de alma. La que pensaba el cosmos en su totalidad, como un organismo. Roto este viejo pacto, el universo queda desencantado, sin vida y sin música y el hombre perdido en un mar caótico, frío (apenas a tres grados en la escala absoluta). Un ser con hambre de entender en un magma incognoscible del que es resultado aleatorio, condenado a la soledad radical.

«Para dar un sentido a la naturaleza, para que el hombre no esté separado por un insondable abismo, para volverla al fin, descifrable e inteligente, era preciso darle un proyecto. A falta de un alma que alimiente ese proyecto, se inserta, entonces una "fuerza" evolutiva ascendente» (Monod, 1981, pg. 43).

A pesar de las dificultades mencionadas, Darwin, al formular su teoría de la evolución, pretendió cumplir la exigencia metodológica newtoniana de restringir la explicación a *vera causa*, o lo que es igual, utilizar en ella únicamente causas (eficientes) observables. En la teoría de la evolución por selección natural

debida a Darwin y Wallace, algunos han querido ver una eliminación radical de la explicación teleológica.

Lo cierto es que, por más newtoniano que se reputase Darwin (deficiencias en el criterio de *vera causa* fueron ya sugeridas por Huxley —ver, a este respecto, Ruse, 1983), no desaparece un cierto sesgo finalista en el adaptacionismo que de su teoría se ha derivado y algunos biólogos neodarwinistas han optado por una revisión del propio concepto de teleología.

Monod (1981, p. 20), que aboga por el reconocimiento realista de que se ha roto la antigua alianza (la del hombre con una Naturaleza teleológica concebida al modo humano), señala, no obstante,

«lo estéril y arbitrario de querer negar que el órgano natural, el ojo representa el término de un "proyecto"... Una de las propiedades fundamentales que caracterizan sin excepción a todos los seres vivos: la de ser *objetos dotados de un proyecto...* En vez de rehusar esta noción, como ciertos biólogos han intentado hacer, es por el contrario indispensable reconocerla como esencial a la definición misma de los seres vivos. Diremos que estos se distinguen de todas las demás estructuras, de todos los sistemas presentes en el universo por esta propiedad que llamaremos *teleonomía*» (cursiva del propio autor) ¹.

A partir de la revisión del concepto de teleología, se observa que dicha noción es excesivamente amplia como para excluirla, o no, en su totalidad, de la explicación biológica. La noción de teleología refiere a procesos y acciones tendientes a un fin del cual el agente es consciente; en este sentido no cabe en la ciencia de la vida. Pero hace también referencia a procesos orientados a metas determinadas, en relación a los cuales no se presupone la existencia de sujeto consciente (programador o diseñador) alguno. Además, la explicación teleológica no excluye la explicación en función de causas eficientes. Así, se reconoce que el embrión tiende a alcanzar un cierto estado adulto, sin que por ello se excluya la posibilidad de una explicación de la ontogénesis en razón de causas eficientes. Explicación compleja pero en modo alguno impensable.

Sucede, asimismo, que la explicación en función de causas eficientes nos produce una cierta insatisfacción intelectual dado que no da cuenta del *sentido* que los órganos, procesos o comportamientos adquieren en su contexto habitual. Además algunos procesos (ontogénesis, homeostasis) presentan muy marcada tendencia a alcanzar ciertos estados finales o de equilibrio a pesar de las perturbaciones externas.

¹ En 1979, PRIGOGINE y STENGERS publican «La nueva Alianza». En una década (recuérdese que *Azar y Necesidad* data de 1970), la ciencia ha sufrido una metamorfosis tal, que se encuentra en disposición de establecer un nuevo acuerdo entre hombre y naturaleza, de proceder al re-encanto de la misma, mostrando cómo las estructuras ordenadas y las organizadas son fruto de la dinámica propia del devenir natural y no meros productos del azar ciego. Pero esto, seguramente, es otra historia.

Dadas las antedichas consideraciones, son varios los autores que reponen en el discurso biológico la terminología finalista pero, esta vez, bajo severos matices. El término *teleología* es sustituido en muchos casos por el de *teleonomía* y ello a fin de evitar las connotaciones vitalistas, animistas, subjetivistas y antropomórficas que aquél tenía adheridas. La raíz *nomos* sugiere que el compromiso ontológico con una causa final real y actuante es más débil y que no se ve implicada, necesariamente, una conciencia diseñadora de la estructura y concedora de la función como propósito.

Esta recuperación de la teleología por parte del neodarwinismo responde no sólo a razones de carácter conceptual sino también a motivos históricos. Para comprenderlo es necesario esbozar mínimamente el desarrollo histórico reciente de la biología. Todavía existe una disputa abierta en torno a la influencia de la teoría darwinista de la evolución por selección natural. Los neodarwinistas, con Ruse a la cabeza opinan que ha existido una auténtica revolución darwinista, la realidad de la evolución fue aceptada de modo general, pero no así lo más característico de la doctrina de Darwin, a saber, el mecanismo selectivo como motor del proceso. La mayor parte de las teorías evolucionistas en las décadas en torno a 1900 no fueron seleccionistas. Más bien, tendieron a reconocer un sesgo finalista en el proceso evolutivo (para esta disputa historiográfica véase Ruse, 1983; Bowler, 1984, 1988, 1989; Mayr, 1990). Mayr (1988, 1990) y Lewontin (1983) reconocen la existencia de diferentes teorías de la evolución alternativas: la forma más popular de teoría evolutiva durante el siglo pasado fue la *transformacional* que establece un paralelismo entre la evolución y el desarrollo ontogenético (denominada «Developmental evolutionism» por Bowler), según la cual un objeto evoluciona en el tiempo sin perder su identidad y tendiendo a un cierto estado final; en esta línea cabe situar el lamarkismo. La evolución *saltacionista* es la corriente más próxima a la genética mendeliana y sostiene la evolución por aparición repentina de nuevos tipos. La teoría de la evolución darwinista es *variacional*, seleccionista y explícitamente no-teleológica. ¿Cómo, a partir de esta situación, pudieron los neodarwinistas² interesarse tanto por rehabilitar el discurso teleológico?

La respuesta hay que buscarla en el explosivo crecimiento de la biología molecular en los años cuarenta y cincuenta del presente siglo. El deslumbrante éxito que supuso el descubrimiento de la estructura del ADN y los subsiguientes hallazgos en este campo, produjeron una auténtica moda reduccionista. Se supuso que todos los problemas de la biología podrían resolverse mediante su reducción a la química y a través del estudio de los organismos en su nivel molecular. En consecuencia, la distribución de recursos para la investigación sufrió una drástica reorientación y los estudios naturalistas, en cuya tradición había surgido y crecido el darwinismo, cargaron, en esta circunstancia, con la peor parte.

² MAYR: 1988, p. 535. Distingue tres tipos de neodarwinismo: —el evolucionismo de Weismann, —la primera genética de poblaciones y —el neodarwinismo holista, en el que él mismo se encuadra. Utilizamos aquí el término, muy aproximadamente, en ésta última acepción.

Durante los años sesenta se fragua una reacción anti-reduccionista, guiada, en parte, por la crítica generalizada al neopositivismo y, en el ámbito de la biología, muy especialmente por el deseo de los promotores de la nueva síntesis de no perder más terreno a manos de la biología molecular. En este contexto surge el discurso autonomista (para la disputa provincianismo-autonomismo, ver Rosenberg, 1985; Waters, 1990) propio del neodarwinismo holista. Para esta escuela la biología no es una «provincia», una rama, de las ciencias físico-químicas, sino que tienen un discurso propio y autónomo. No es que los seres vivos incumplan las leyes físicas o químicas, sino que éstas no son suficientes para explicar todos los rasgos relevantes de los organismos vivos y de su evolución. Concretamente, hay que reconocer que, si no estrictamente teleológicas, los seres vivos presentan al menos características teleonómicas no presentes en el mundo inorgánico (Una documentada reflexión sobre las raíces históricas del anti-reduccionismo puede verse en Beatty, 1990). No es desdeñable la influencia de los nuevos conceptos informacionales (por ejemplo, el de programa), emergentes en esta época (años cuarenta a sesenta), que permitieron dar un aspecto mucho más aceptable al discurso sobre fines.

Así, se extiende el término *teleonomía*, desde que fue utilizado por primera vez en 1958 por Pittendrigh:

«Parece desafortunado resucitar el término “teleología”, y creo que se ha abusado de él. La confusión en que han permanecido los biólogos durante largo tiempo se eliminaría más completamente si todos los sistemas dirigidos a un fin fueran descritos mediante algún otro término, como “teleonómico”, con el fin de poner de relieve que el reconocimiento y descripción de una dirección hacia un fin, no conlleva una aceptación de la teleología como un principio causal eficiente».

En 1961, Mayr escribe:

«Sería útil restringir el término “teleonómico” rígidamente a sistemas que operan a base de un programa, un código de información».

En 1970, los términos “teleonomía” y “teleonómico”, son utilizados con profusión por Monod en su influyente ensayo sobre *El Azar y la Necesidad*. También en los libros de K. Lorentz podemos encontrar la misma terminología... La situación, en palabras de F. Ayala, es la siguiente:

«Darwin reconoció que los organismos estaban organizados teleológicamente. Los organismos están adaptados a ciertos modos de vida y sus partes están adaptadas para llevar a cabo determinadas funciones... Darwin aceptó la adaptación y entonces dio una explicación natural de dichas adaptaciones. Introdujo el aspecto teleológico de los seres vivos en el campo de la ciencia».

«(No obstante) Algunos evolucionistas han rechazado las explicaciones teleológicas porque no han reconocido los diversos significados que puede tener el término "teleología" (Pittendrigh, 1958; Mayr, 1965, 1974; Williams, 1966; Ghiselin, 1974). Estos biólogos actúan correctamente al excluir ciertas formas de teleología de las explicaciones evolutivas, pero se equivocan al afirmar que todas las explicaciones teleológicas tendrían que ser excluidas de la teoría evolutiva. Estos mismos autores utilizan en realidad explicaciones teleológicas en sus trabajos, pero no quieren reconocerlas como tales o bien prefieren llamarlas de alguna otra forma como por ejemplo "teleonómicas" (Ayala, Dobzhansky, Stebbins y Valentine, 1983, pp. 494 y 499).

Las explicaciones teleológicas en biología son consideradas (explícitamente) correctas por diversos biólogos y filósofos (Simpson, 1964; Dobzhansky, 1970; Ayala, 1970; Huli, 1974...). Habría que añadir, a éstos, la nómina de los autores que las consideran (implícitamente) correctas, tal y como se deduce del párrafo de Ayala citado, pero optan por el cambio terminológico de *teleología* por *teleonomía*.

No sólo los biólogos han reflexionado sobre el asunto que nos ocupa, también en diversas obras recientes de filosofía de la biología pueden encontrarse páginas especialmente dedicadas al tópico de teleología y a otros relacionados, como el de la explicación funcional (véanse a este respecto: Mayr, 1988; Ruse, 1989, 1989*; Sober, 1984, 1984*, 1991; Mattheu & Linsky, 1988; Rosenberg, 1985; Hull, 1989; Sattler, 1986. Especialmente dedicado a los problemas de la teleología: Rescher, 1986. Para un tratamiento general del problema de la finalidad en las leyes y teorías científicas, desde la concepción semántica de las teorías, puede verse Supp, 1989; Thompson, 1989 adopta también la concepción semántica, pero se ciñe a aspectos biológicos).

Cabe matizar, en consecuencia, qué tipos de explicación teleológica son para ellos aceptables y cuáles no, y en qué sentido se relacionan las nociones de *teleología* y *teleonomía*.

Teleología y teleonomía

Seguiremos varios análisis de la explicación finalista relevantes en biología. Aludiremos, en primer lugar, a los diferentes tipos de finalismo descritos por Brooks y O'Grady; estos autores consideran que la selección natural es un factor secundario (no necesario) en la dinámica evolutiva (sobre evolución sin selección puede verse Brooks and Wiley, 1986; Wiley, 1988; Brooks, Cumming and LeBlond, 1988; Brooks, Collier, Maurer, Smith & Wiley, 1989; Lima-de-Faria, 1988). Hemos tomado, a continuación, varios autores en los que se supone la presión selectiva como condición *sine qua non* de la evolución. Ello porque el estatus causal atribuido a la selección natural, condiciona el modo de

intelección de la explicación teleológica. Haremos también referencia al *Principio Antrópico* formulado por Barrow y Tipler, ya que introduce elementos finalistas en la explicación de la evolución cósmica, y por tanto, en su fase biológica.

Daniels Brooks y Richard O'Grady (1988) distinguen tres tipos de actividades dirigidas de una u otra forma a un fin:

Las actividades *teleomáticas* (el término procede de Mayr —1974— y es usado también por Wicken —1981—, donde se utiliza para destacar el carácter no-mecánico de los procesos irreversibles regidos por las leyes termodinámicas) son aquellas de las que resulta un estado final sin que, en relación al mismo, tenga relevancia el hecho de que las entidades implicadas sean o no vivas, sean o no fruto de un proyecto. El proceso alcanza un determinado estado final únicamente en virtud de que las entidades en él implicadas son objetos físicos. Como ejemplos podemos citar los procesos sometidos a la fuerza gravitatoria, el aumento general de la entropía en sistemas aislados, la inexorable desintegración radiactiva... El estado final (punto más bajo en la caída de un cuerpo, estado de equilibrio termodinámico...) es meramente un resultado, independiente, por lo demás, de las peculiaridades de las entidades implicadas.

Las actividades *teleonómicas* son aquellas en que el estado final se alcanza en virtud de la estructura (forma) de las entidades implicadas. Actividades de los seres vivos, como el mantenimiento de la homeostasis o el desarrollo ontogénico, conducen al sistema a estados determinados en función de cierta información estructural residente en el mismo sistema (información genética o epigenética). La actividad en cuestión está sometida a *control*. Y la estructura del sistema denota que éste se *dirige* a un fin.

Las actividades propiamente *teleológicas* son aquellas fruto del comportamiento con propósito consciente. Los objetos en ellas implicados (artificiales) están conscientemente diseñados para que cumplan una determinada función.

Todos los sistemas físicos realizan actividades teleomáticas. Un subconjunto de los mismos, a saber, los seres vivos, además, realizan actividades teleonómicas. Un subconjunto de estos últimos, los seres vivos conscientes, son capaces de actividad teleológica.

Los procesos de mutación y deriva genética son teleomáticos, la ontogénesis es un proceso teleonómico y la evolución en general es de carácter teleomático. Son, por otra parte, inaceptables en biología explicaciones de procesos (en los que no hay seres conscientes implicados o no lo están en tanto que tales) en clave teleológica.

La relación con la teoría de la causalidad aristotélica es como sigue: Los tres tipos de actividad tienen causa eficiente. Lo teleonómico presenta, además, causa formal y lo teleológico, además de las dos anteriores, causa final.

En Ayala, Dobzhansky, Stebbins y Valentine (1983) se hace una triple distinción:

— *Teleología artificial* o externa: Los objetos que resultan de un comporta-

miento intencionado presentan teleología artificial o externa. Sus características teleológicas son el resultado de la intención consciente de algún agente ³.

— *Teleología natural* (o interna) determinada (o necesaria): Existe teleología natural determinada cuando se alcanza un estado final específico a pesar de las fluctuaciones del ambiente. Señaladamente en los procesos ontogenéticos y homeostáticos.

— *Teleología natural* (o interna) indeterminada (o inespecífica): Se da teleología indeterminada cuando el estado final al que se tiende no está determinado específicamente, sino que más bien es el resultado de la selección entre varias alternativas posibles; bien entendido, que para que se dé teleología tal selección ha de ser determinística y no estocástica. Pero las alternativas presentes pueden depender de factores aleatorios. Por tanto la teleología indeterminada es el resultado de una mezcla de factores estocásticos y determinísticos. Las adaptaciones de los organismos presentan este tipo de teleología.

Como puede verse la distinción tripartita propuesta por Ayala y la de Brooks y L'Grady no se superponen estrictamente. Puede pensarse, no obstante, que la *teleología* externa de Ayala equivale a la *teleología* de Brooks y O'Grady, y que la *teleología interna* viene a ser, aproximadamente, lo que éstos denominan *teleonomía*.

Una importante diferencia entre Ayala, por un lado, y Brooks y L'Grady, por otra, es el reconocimiento de la actividad de la selección natural. Sin la misma todo el proceso evolutivo cabe bajo la explicación teleomática; mientras que con selección la formación de los órganos en manera específica (adaptada) es un proceso teleonómico. Así, en Ayala, la aparición de alas u ojos de determinadas líneas evolutivas (en algún caso de modo independiente) es un puro efecto de la teleología interna indeterminada, la forma concreta del órgano está condicionada por su funcionalidad. El ala o el ojo evolucionan de modo que resulten funcionales y ello implica una determinada configuración no aleatoria. En Brooks y O'Grady la evolución, en su conjunto, es considerada como teleomática (consecuentemente con su rechazo de la selección natural como fuerza rectora del proceso evolutivo).

Grene (1974) ha distinguido entre teleología *instrumental* (explicativa de la funcionalidad de los distintos órganos), *del desarrollo* (que explica los procesos ontogenéticos y de maduración), e *histórica* (que da cuenta del proceso selectivo generador de los sistemas teleológicamente organizados).

Hull (1973) diferencia entre *Teleología Platónica* y *Teleología Aristotélica*. La primera puede asociarse a lo que O'Grady y Brooks denominan *teleología* y Ayala *teleología externa o artificial*. La segunda es asimilable a la *teleonomía* de Brooks y

³ AYALA: incluye como resultados de operaciones «al menos aparentemente intencionadas» los nidos de los pájaros. La identificación que parece apuntarse entre intencionado y consciente reclama un más cuidadoso análisis. MONOD: (1981, p. 21) incluye entre los objetos artificiales los panales de las abejas. Hablar en este caso de consciencia parece más que forzado. Por otra parte, como se señala en el texto, los seres conscientes realizan actos intencionados de cuya intención pueden no ser (simultáneamente) conscientes.

O'Grady y a la *teleología interna* de Ayala. Es interesante esta nomenclatura ya que tiende a poner de manifiesto el hecho de que la explicación teleológica, en el sentido en que aparece en Aristóteles, no implica (al menos no implica trivialmente) la existencia de un agente-diseñador consciente y externo al objeto o proceso teleológico en cuestión (para una discusión actualizada sobre la teleología aristotélica, puede verse: A. Gotthelf and J. G. Lennox, 1987; Hull, 1989)⁴.

Una de las pocas reivindicaciones actuales de la causalidad teleológica en sentido fuerte, puede hallarse en la obra de J. D. Barrow y F. J. Tipler (1986) titulada *The Anthropic Cosmological Principle*. El ámbito de la explicación teleológica, en este caso, rebasa lo puramente biológico; la teleología antrópica es aplicada a la entera evolución cósmica que, evidentemente, incluye la fase biológica.

Barrow y Tipler formulan una versión débil del principio antrópico (Weak Anthropic Principle; W.A.P.):

«Since humans exist, all condition necessary to their existence necessarily must exist» (Barrow & Tipler, 1986, p. 16).

El hecho de que en el universo se halle incluido el hombre hace evidente que se han tenido que dar las condiciones necesarias para la evolución de la vida y de la inteligencia. Se puede adoptar, por tanto, el finalismo antrópico como perspectiva heurística o metodológica. La teleología implicada por el W.A.P. queda en el plano metodológico o, como máximo, en el epistemológico. No obstante, y en base a consideraciones históricas, se hace inevitable indagar sobre el porqué del buen funcionamiento de las explicaciones y orientaciones metodológicas de carácter teleológico. La respuesta sugerida, como bien se puede adivinar, es: la teleología funciona bien desde el punto de vista heurístico (en física tanto como en biología), porque refleja un componente causal que existe realmente en el mundo. La teleología del «como si» constituye, así, un puente entre el ámbito epistemológico y el ontológico.

Se formula, en consecuencia, el «Strong Anthropic Principle» (S.A.P.), según el cual, el Universo debe (en un sentido fuerte, no sólo «dado-que-el-hombre-existe», sino en absoluto) tener las propiedades necesarias para el surgimiento, en él, de vida inteligente. (Una revisión ponderada de los puntos de vista de Barrow y Tipler, puede verse en Gale, 1987).

En líneas generales, la literatura sobre el tema, suele considerar la evolución biológica como un proceso teleonómico (o de teleología interna), diferenciado de otros que también lo son, como la ontogénesis o las diversas homeostasis. La diferencia reside en el carácter determinístico de éstos, frente a la semialeatoriedad de la evolución en su conjunto. Brooks y O'Grady, por un lado y Barrow y

⁴ La distinción que aparece en *La Física* entre *suerte* y *azar* sugiere la existencia de dos tipos de acción tética, con sus correspondientes desviaciones. La suerte hace relación a la finalidad conscientemente intentada por un agente humano, mientras que el azar es la desviación aleatoria de la meta perseguida en los procesos naturales.

Tipler, por otro, constituyen excepciones, al considerar la evolución, en su conjunto, como un proceso teleomático y teleológico respectivamente. Existe en la actualidad, por tanto, un cierto consenso por lo que hace al tipo de explicación finalista aceptable en el campo de la evolución y de la ontogénesis. Pero la cuestión de la teleología no ha desaparecido de la literatura biológica y filosófica, más bien se ha desplazado y podemos hallar referencia explícita o implícita a ella en los siguientes dos contextos³.

— Las «tendencias» generales de la evolución hacia una mayor complejidad e integración no se justifican bien desde un punto de vista neodarwinista, pues adaptación no implica estrictamente complejidad. Las soluciones no teleológicas a esta dificultad proceden del ámbito de la termodinámica y la teoría de la información. En general tienden a proponer una nueva síntesis, en la que se integren, junto con las aportaciones de la genética y la tradición naturalista, los desarrollos más recientes en termodinámica de sistemas complejos de equilibrio y en teoría de la información y áreas relacionadas. Estas propuestas de extensión o revisión del neodarwinismo suelen imputar a los más ortodoxos su excesiva aceptación del finalismo en forma de explicaciones funcionales o adaptacionismo extremo (véase a este respecto Brooks & Wiley, 1986; Brooks & O'Grady, 1988; Brooks, Cumming, LeBlond, 1988; Wichen, 1981, 1987, 1988; Weber et al., 1989; Brooks et al., 1989).

— La acción humana ha sido tradicionalmente el campo privilegiado de la explicación teleológica en función de intenciones conscientes. Pero el neodarwinismo, que ha tendido a proteger la autonomía de la biología como ciencia, se ha internado, con propósitos reduccionistas en el terreno de la sociología, la cultura, la epistemología y la ética. El programa sociobiológico que surge a partir de la obra clásica de Wilson (1975), *Sociobiology*, pretende dar una explicación de los fenómenos culturales y sociales en clave biológica evolutiva. Se trata de explicar el surgimiento de ciertos rasgos sociales, culturales, éticos y epistemológicos en función de los beneficios adaptativos que conlleven y de su selección a nivel genético. Este programa ha ido cambiando de aspecto a lo largo de los años y haciéndose menos radical en lo que se ha llamado «la segunda sociobiología», pero conserva la tendencia a utilizar explicaciones funcionales que reconocen el aspecto teleonómico de los rasgos seleccionados en el curso de la evolución, mientras que el aspecto intencional de la conducta humana queda un tanto difuminado tras su función biológica (Entre las contribuciones más recientes a los tópicos mencionados, puede verse E.O. Wilson, 1990; Wilson & Lumsden, 1991; Wuketits, 1989; Horan et al. 1989; Ruse, 1989**; Rottchaefter, 1991; Rottchaefter & Martinsen, 1990; D. S. Wilson, 1990).

³ Ambos tópicos requerirían tratamiento aparte y por extenso, tanto por su importancia como por el volumen de la literatura actual sobre los mismos. Dentro del alcance del presente trabajo podemos hacer tan sólo referencia a ellos y señalar que es en estos ámbitos (y quizá en el de la ciencia cognitiva, relacionada con ambos) donde habrá que buscar en adelante discusiones sobre la noción de teleología y otras próximas, como intencionalidad o funcionalidad.

Problemas filosóficos

No se ha pretendido, en el trayecto seguido hasta aquí, dar solución a los problemas filosóficos relativos a la explicación teleológica, ni siquiera en el restringido campo de la Biología. Antes bien, la intención ha sido contribuir al planteamiento de nuevas cuestiones así como a una formulación más precisa de las ya clásicas. El sentido de la teleología y teleonomía en la ciencia biológica actual, una vez precisado, no hace sino sugerir e inquietar:

— Las explicaciones funcionales nos dan el sentido y la identidad de los sistemas vivos y de los procesos que realizan (ver Varela, 1979), mientras que las explicaciones operacionales nos muestran la cadena causal de la que dependen. Sigue abierta, por tanto la cuestión de la relación entre el plano eficiente y el final en la explicación de los sistemas vivos; si pertenecen o no a distintos niveles causativos, si la explicación funcional afecta al plano ontológico o permanece meramente en el epistemológico... Ayala, por ejemplo, señala que

«las explicaciones teleológicas son perfectamente compatibles con las explicaciones causales» (1983, p. 501).

Parece colegirse que lo teleológico no es estrictamente causativo, pues por «causa» se entiende, en este contexto, únicamente causa eficiente. La cuestión es, entonces, en qué sentido se puede decir que las explicaciones teleológicas son explicaciones? Seguimos entendiendo «explicar» como explicar-por-causas? ¿Cuál es la raíz de la necesidad *intelectual* de «explicaciones» teleológicas?

— ¿Cómo explicar las «tendencias evolutivas» hacia más complejidad, más información, más integración? (Raup & Sepkosky, 1982; Ayala, 1983, p. 505-513; Ayala, 1983, pp. 431 y ss.; Bresch, 1987, McShea, 1991; Bonner, 1988).

— El fin último de la actividad de los sistemas vivos parece sensato pensar que sea el automantenimiento; pero el individuo no existe antes de la actividad que conduce a su formación. Existen, eso sí, sus genes; pero en el origen, difícil resulta abogar por la tendencia a mantenerse en el ser de un individuo inexistente. De otra forma: la organización funcional supone un individuo que mantener (y viceversa) (véase Tauber, 1991). La organización funcional exige organización funcional previa o bien la aceptación de su surgimiento *ex novo* a partir de una naturaleza desorganizada (este problema fue objetado ya por Kant quien veía en él un punto inaceptable de la visión evolutiva del mundo).

— En los ámbitos en que la explicación puramente teleológica es admitida (en relación con la acción humana), la conexión causativa entre el fin y la acción (o el artefacto en que ésta puede sustanciarse) no está tampoco bien establecida, y ello afecta al problema del libre albedrío. Puede parecer que los seres conscientes realizamos muchas acciones no-conscientes y (sin embargo) finalísticamente (en este momento pulso teclas para escribir, para comunicar o para ser feliz, para deleitarme con el tacto del teclado o para saborear su rítmico trasteo; puedo asegurar, no obstante, que no me propongo conscientemente cada una

de las pulsaciones). Queda por esclarecer la relación entre finalidad y conciencia. ¿Puedo ser consciente de una acción, incluso libre, y en absoluto dirigida a fin? ¿Puedo realizar acciones de cuyo fin no soy (o no soy actualmente) consciente, y que, no obstante, lo tengan? (El estudio de la relación entre intención y conciencia ha recibido aportaciones desde el ámbito de la ciencia cognitiva; por ejemplo, Dennett, 1987, versión castellana de 1991).

— Parece existir la sugerencia implícita de que lo teleonómico tiene su origen (causa formal) en la información acumulada a nivel genético y lo teleológico a nivel neuronal. Cuando no se halla un soporte estable y aislable de la información necesaria para la realización de objetos o acciones (artificiales o naturales), nos resistimos a considerar dichos objetos o acciones como teleológicos o teleonómicos, pues su causa formal no está presente desde el principio. A falta de soporte informacional identificable, tendemos a suponer gratuidad en la acción. No obstante, como muestra J. Wicken (1987), la misma estructura ecológica (del entorno) o poblacional (de la especie), puede contener información, difícilmente aislable y, por ello, poco tenida en cuenta. La tesis puede hacerse aún más fuerte si se piensa que la evolución, en su conjunto, puede ser vista como un proceso de sucesión ecológica y que la propia información genética podría tener su origen en información ecológica dispersa y posteriormente interiorizada y fijada en soporte genético.

— Acerca de la (supuesta) futureidad del fin ha de apuntarse que: el concepto de causa ha derivado, en algunos ámbitos de la ciencia, hacia el de correlación estadística, en relación al cual y desde el punto de vista matemático, tanto da que la correlación se establezca con un suceso anterior como con uno posterior. De otro lado, los seres vivos se repiten cíclicamente, con lo que el estado final para un organismo actual se realizó ya en el pasado y resultó adaptativo; por lo cual el actual organismo existe. No es, por tanto, un estado meramente futuro (sí en lo material pero no en lo formal). Tampoco es meramente futuro el entorno con el que los sistemas vivos se enfrentan, lo es únicamente en relación al individuo, pero no a la especie y a su acervo genético. En general puede afirmarse que todo fin que se pretenda actuante se sitúa ya, de hecho, en el principio de la acción: Dios es el principio y el fin, el motor aristotélico (que actúa desde el principio como causa final) también, el diseño artificial parte de la idea previamente realizada en la mente, el desarrollo ontogenético está prefigurado en la información genética y citoplasmática heredada... En todo caso el fin está presente desde el principio.

La cuestión radical estriba en determinar (caso de que exista) el modo especial de causación finalista (programa aristotélico). La cuestión complementaria (negada la condición) consiste en determinar la raíz de la necesidad intelectual de explicaciones finalísticas, necesidad especialmente acuciante en biología (programa kantiano).

BIBLIOGRAFIA

- AYALA, F., T. DOBZHANSKY, G. STEBBINS, J. VALENTINE (1983): *Evolución*. Omega, Barcelona.
- AYALA, F. (1983*): «El concepto de progreso biológico», en *Estudios sobre la Filosofía de la Biología*. Ayala y Dobzhansky Ed., Ariel, Barcelona.
- AYALA, F. (1970): «Teleological explanations in evolutionary biology», in *Phil. of Sci.*, 37: 1-15.
- BARROW, D. and F. TIPLER (1986): *The Anthropic Cosmological Principle*. Clarendon Press, Oxford.
- BEATTY, J. (1990): «Evolutionary Anti-Reductionism: Historical Reflections». *Biology and Philosophy*, 5: 197-211.
- BONNER, J.T. (1988): *The Evolution of Complexity*. Princeton Univ. Press.
- BOWLER, P. (1983-1985): *El eclipse del darwinismo*. Labor. Barcelona.
- BOWLER, P. (1984): *Evolution: the History of an Idea*, Univ. of California Press.
- BOWLER, P. (1989): *The Mendelian Revolution*, Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.
- BOWLER, P. (1988): *The Non-darwinian Revolution. Reinterpreting a Historical Myth*. Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore.
- BRESCH, (1987): *La vida, un estadio intermedio*. Salvat. Barcelona.
- BROOKS, D. and WILEY, E. (1986): *Evolution as Entropy*. The Univ. of Chicago Press. Chicago.
- BROOKS, D. and R O'GRADY, (1988): «Teleology and Biology», in *Entropy, Information and Evolution*. Weber, Depew and Smith, Ed., M.I.T. Press, Massachusetts.
- BROOKS, D., D. CUMMING and P. LEBLOND (1988): «Dollo's Law and the Second Law or Thermodynamics: Analogy or Extension?». In *Entropy, Information and evolution*. Weber, Depew and Smith, Eds., M.I.T. Press. Massachusetts.
- BROOKS, COLLIER, MAURER, SMITH & WILEY (1989): «Entropy and Information in Evolving Biological Systems» *Biology and Philosophy*, 5: 407-432.
- DENNET, D. (1987/1991): *La actitud intencional*. Gedisa. Barcelona.
- DOBZHANSKY, T. (1970): *Genetics of the evolutionary process*. Columbia Univ. Press.
- GALE, G. (1987): «A Revised Design: Teleology and Big Questions in Contemporary Cosmology». In *Biology and Philosophy*, 2: 475-492.
- GHISELIN, M. (1974): *The economy of Nature and the evolution of sex*. Univ. of California Press.
- GOTTHELF, A. and J. LENNOX, Eds. (1987): *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge Univ. Press.
- GRENE, M. (1974): *The Understanding of Nature. Essays in the Philosophy of Biology*. Reidel. Boston.
- HORAN, B. et al. (1989): «Functional Explanations in Sociobiology». En un nú-

- mero monográfico dedicado a la discusión de esta ponencia de la revista *Biology and Philosophy*, 4: 131-233.
- HULL, D. (1973): *Darwin and his critics*. Harvard Univ. Press.
- HULL, D. (1974): *Philosophy of Biological Science*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. Jersey.
- HULL, D. (1989): *The Metaphysics of Evolution*. Suny Press, Albany.
- LEWONTIN, R. (1983): «The Organisms as the Subject and Object of Evolution», *Scientia*, 118: 63-82.
- LIMA de FARIA (1988): *Evolution without Selection: Form and Function by Autoevolution*. Elsevier, Amsterdam.
- McSHEA, D. W. (1991): «Complexity and Evolution: What Everybody Knows». *Biology and Philosophy*, 6: 303-324.
- MATTHEU & LINSKY (Eds.) (1988): *Philosophy and Biology*. Univ. of Calgary Press.
- MAYR, E. (1961): «Cause and affect in Biology». *Science* 134: 1501-1506.
- MAYR, E. (1965): «Cause and affect in Biology». In *Cause and Effect*. Lerner, Ed. Free Press. N.Y.
- MAYR, E. (1974): «Teleological and Teleonomic: a new analysis». In *Boston Studies in the Philosophy of Science*, XVI, Cohen and Wartofsky, Eds. Reidel, Boston.
- MAYR, E. (1988): *Toward a new Philosophy of Biology*. Harvard Univ. Press. .
- MAYR, E. (1990): «The Myth of the Non-Darwinian Revolution», *Biology and Philosophy*, 5: 85-92.
- MONOD, J. (1970, 1981): *El Azar y la Necesidad*. Tusquets, Barcelona.
- PITTENDRICH, C. (1958): «Adaptation, natural selection and behavior». In *Behavior and Evolution*. Roe and Simpson eds., Yale Univ. Press.
- PRIGOGINE, I. y STENGERS, I. (1979): *La Nueva Alianza*. Alianza. Madrid.
- RAUP, D. and J. SEPKOSKY (1982): «Mass extinction in the marine fossil record». *Science* 215: 1501-1503.
- RESCHER, N. (Ed.) (1986): *Current Issues in Teleology*. Univ. Press of America, Lanham, MD.
- ROSENBERG, A. (1985): *The Structure of Biological Science*. Cambridge Univ. Press.
- ROTTCHAEFER, W. A. (1991): «Evolutionary Naturalistic Justification of Morality: A Matter of Faith and Works. *Biology and Philosophy*, 6: 341-350.
- ROTTCHAEFER & MARTINSEN (1991): «Really Taking Darwin Seriously», *Biology and Philosophy*, 5: 149-173.
- RUSE, M. (1979-1983): *La revolución darwinista*. Alianza. Madrid.
- RUSE, M. (1989): *Philosophy of Biology*, Today. Suny Press, Albany.
- RUSE, M. (Ed.) (1989*): *What the Philosophy of Biology is?* Kluwer, Dordrecht.
- RUSE, M. (1989**): «Sociobiology and Reductionism» en Hoyningen-Huene & Wuketits (Eds.): *Reductionism and Systems Theory in the Life Sciences*. Kluwer, Dordrecht.
- SATTLER (1986): *Biophilosophy*. Springer Verlag. Berlín.

- SIMPSON, G. (1964): *This view of life*. Harcourt, Brace and World. N.Y.
- SOBER, E. (1984): *The Nature of Selection*. MIT Press. Mass.
- SOBER, E. (Ed.) (1984*): *Conceptual Issues in Evolutionary Biology: An Antology*. Bradford/MIT Press. Mass.
- SOBER, E. (1991): *Core Questions in Philosophy*. McMillan, N.Y.
- SUPPE, F. (1989): *The Semantical Conception of Theories and Scientific Realism*. Univ. of Illinois Press.
- TAUBER, A (1991): *Organism and the Origins of the Self*. Kluwer. Dordrecht.
- THOMPSON (1989): *The Structure of Biological Theories*. Suny Press, Albany, 1989.
- VARELA, F. (1979): *Principles of Biological Autonomy*. N.Y.
- WATERS, C.K. (1990): «Rosenberg's Rebellion», *Biology and Philosophy*, 5: 225-240.
- WEBER, DEPEW, DYKE, SALTHER, SCHNEIDER, ULANOWCZ & WICKEN (1989): «Evolution in Thermodynamic Perspective: an Ecological Approach» en *Biology and Philosophy*, 4: 373-406.
- WICKEN, J. (1987): *Evolution, Thermodynamics and Information*. Oxford Univ. Press. N.Y.
- WICKEN, J. (1988): «Thermodynamics, Evolution and Emergence: ingredients for a new Synthesis», en Weber, Depew & Smith (Eds.): *Entropy, Information and Evolution*. MIT Press. Mass.
- WILEY, E. (1988): «Entropy and Evolution». In *Entropy, Information and Evolution*. Weber, Depew and Smith, eds... M.I.T. Press. Massachusetts.
- WILLIAMS, G. (1966): *Adaptation and natural selection*. Princeton Univ. Press.
- WILSON, D.S. (1990): «Species of Thought: A Comment on Evolutionary Epistemology». *Biology and Philosophy*, 5: 37-62.
- WILSON, E.O. (1975): *Sociobiology: The New Synthesis*. Harvard Univ. Press.
- WILSON, E.O. (1990): *Success and Dominance in Ecosystems: The Case of the Social Insects*. Ecology Institut, Oldendorf/Luhe, Alemania.
- WILSON, E.O. & LUMSDEN (1991): «Holism and Reduction in Sociobiology: Lessons from the Ants and Human Culture». *Biology and Philosophy*, 6: 401-412.
- WOLFF: *Philosophia Rationalis sive Logica*.
- WUKETITS (1989): *Evolutionary Epistemology and its Implications for Humankind*. Suny Press, Albany.

(Diciembre, 1991)