

TELEOLOGÍA EN EL PENSAMIENTO BIOFILOSÓFICO DE F. J. AYALA

DIEGO CANO ESPINOSA

Doctor en Filosofía

RESUMEN: El concepto de teleología ocupa hoy un lugar preeminente en el debate epistemológico, especialmente en biofilosofía. El profesor Ayala, defensor de la existencia de teleología en los sistemas biológicos, reafirma: a) La explicación teleológica es un modo de explicación aplicable a los organismos pero no a otro género de objetos del mundo natural. b) La explicación teleológica es compatible con la explicación causal, en el sentido científico, pero no puede exponerse en forma no teleológica sin perder sentido explicativo. c) La explicación teleológica es el distintivo de la biología como ciencia natural. No obstante, Ayala es consciente de que no todos los procesos biológicos necesitan explicación teleológica; sólo son teleológicos aquellos que necesariamente están dirigidos al mantenimiento o supervivencia del sistema. Dos conceptos básicos sustentan el pensamiento teleológico de Ayala: el de función y el de utilidad, ambos considerados con carácter de esencialidad y no meramente *per accidens*. Frente a los que niegan la existencia de teleología en los seres biológicos, intentan matizarla de mil modos, o la admiten bajo el término de *teleonomía*, como dicen, para no cometer errores semánticos, Ayala persiste en utilizar la palabra teleología pero precisando, de antemano, su auténtico sentido en biología: teleología natural, interna, determinada o indeterminada, nunca externa como producto de un diseño divino o humano.

PALABRAS CLAVE: teleología, teleonomía, finalidad, causa final, *télos*, diseño, función, utilidad, forma.

Teleology in the Ayala's F. J. biophilosophic thought

ABSTRACT: Teleology is today one of the most important issues on Biology debate. Prof. F. J. Ayala strongly supports the uses of teleological explanations in Biology. He maintains: a) Teleological explanations are compatible with causal efficient explanations on living being but non applicable to other natural objects. b) Teleological explanations loss explanation capacity if they expressed in non teleological terms. c) The teleological explanations are the characteristic of Biology as natural autonomous science. However, Prof. Ayala claims that no all biological processes need teleological explanation; they are teleological if they contribute to the survival of the organics systems. Two basic concepts: function and utility together, support the Ayala's meaning of teleology. In opposition to the authors who refuse the teleology in living being or uses the softer word *teleonomy*, he remarks the real sense of teleology in Biology: a natural internal teleology (determined or indeterminated), but never external as the product of divine or human design.

KEY WORDS: teleology, teleonomy, finality, final cause, *télos*, desing, function, utility, pattern.

Un concepto de máxima importancia en la biofilosofía del profesor Ayala es el de *teleología* que reafirma su posición de antirreduccionista moderado. La idea de teleología nos remonta a través del pensamiento griego nada menos que al primer biólogo sistemático y sistémico Aristóteles quien concibe, no ya al organismo vivo como teleológico, sino al mismo Universo considerado como totalidad. Resulta difícil separar los conceptos de totalidad y teleología.

Aunque el término teleología, de *télos*, fin, es usado por vez primera en la *Philosophia rationalis sive Logica* de Wolff¹, no obstante, el concepto de finali-

¹ WOLFF, CHRISTIAN, *Philosophia rationalis sive Logica*, III, n.º 85, Frankfurt / Leipzig, 1728.

dad lo encontramos ya en Aristóteles expresado con palabras como *causa final*, *fin*, y en épocas posteriores como *finis operis*, *finis operantis*, términos *a quo*, *ad quem*, referidos estos últimos *ad invicem*, como explicativos del movimiento o cambio que supone direccionalidad.

Antes de penetrar en el sinuoso laberinto de la teleología, parece razonable de antemano, hacer uso de la sana advertencia del profesor Ayala. Es obvio que teleología significa siempre finalidad pero: «es necesario clarificar la noción de teleología con la explicación de los varios sentidos que el término puede tener. Se debe explicar expresamente en qué sentido se usa el término en un contexto particular»². En este mismo aspecto se pronuncia el profesor Núñez de Castro en su estudio sobre el tema:

«Dado que muchos de los términos científicos y filosóficos adolecen de gran polisemia (...) sería, pues, conveniente hacer una serie de distinciones de las ocasiones en las que se usan las explicaciones teleológicas o simplemente hablamos de teleología para matizar qué queremos decir, cuando para dar razón de un proceso en general utilizamos la teleología»³.

Acotamos, pues, con precaución el significado preciso del término teleología que aplicamos en este trabajo: utilizamos estrictamente el sentido *teleonómico* al gusto de ciertos biofilósofos distinguidos como C. S. Pittendrigh, padre del término *teleonomía*, J. Monod, E. Mayr, G. G. Simpson, M. T. Ghiselin, G. C. Willians⁴ y otros que solicitan con insistencia usarlo para evitar ciertas connotaciones indeseables en el discurso científico, como son, *fin*, *propósito o intención subjetiva*, *causa futura externa* que dirige el proceso o formación de organismos específicos, etc. Nos referimos siempre a una teleología *objetiva, natural, inmanente, interna o ad intra*, para así evitar confusión y equivocidad siguiendo el sentido de Ayala.

El profesor Ayala⁵ intenta demostrar que las explicaciones teleológicas:

- Constituyen modos de explicación que son aplicables a los organismos pero no a otro género de objetos del mundo natural.
- Son compatibles con las explicaciones causales, tales como se entienden en el discurso científico, pero no pueden formularse en forma no teleológica sin que pierdan contenido explicativo.
- La explicación teleológica es el distintivo de la Biología como ciencia natural.

² AYALA, F. J., «Teleological Explanations in Evolutionary Biology», en *Philosophy of Science*, vol. 37, n.º 1, 1970, p. 14.

³ NÚÑEZ DE CASTRO, I., «La teleología: Polisemia de un término», en *La mediación de la Filosofía en la construcción de la Bioética*, Francés Abel y Camino Cañón (eds.), Federación Internacional de Universidades Católicas, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, 1993, p. 32.

⁴ AYALA, F. J., «Teleological Explanations in Evolutionary Biology», *o.c.*, p. 13.

⁵ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», en *American scientist*, vol. 56, n.º 3, 1968, pp. 212-213.

1. CONCEPTO DE TELEOLOGÍA

El concepto de teleología ha sido siempre motivo de disputa en la ciencia moderna, según Ayala⁶, debido a que frecuentemente ha sido considerada señal de superstición o vestigio de una aproximación a los fenómenos materiales de forma apriorística y no empírica, propia de la época precientífica. La principal razón de este descrédito es equiparar la noción de teleología a la creencia de que acontecimientos futuros, metas y productos finales de procesos son agentes activos, causas, en su propia realización.

Para Ayala⁷, los biólogos que rechazan las explicaciones teleológicas aciertan cuando excluyen ciertas formas de teleología, pero se equivocan cuando afirman que todas las explicaciones teleológicas tendrían que ser excluidas de la teoría evolutiva.

Es fácil encontrar científicos que frívolamente confunden fin —destino— con causa final. Es necesario discernir bien de antemano *fin subjetivo*, *propósito* o *intención* de *causa final*, fundamento ésta de la teleología objetiva, como no puede ser de otra forma y así lo aprecia de modo interesante el Dr. Falgueras⁸.

Así entiende Ayala⁹ el concepto de teleología:

a) Las explicaciones teleológicas constituyen modos de explicación que son aplicables a los organismos pero no a otro género de objetos del mundo natural. Una persona que compra un pasaje de avión, que lee un libro o cultiva la tierra intenta conseguir un fin. Los objetos y las máquinas que hace el hombre también son teleológicos generalmente, un cuchillo, un reloj, un termostato. Las características de los organismos también son teleológicas: las alas de un ave, los ojos, los riñones, etc. Las características teleológicas de los organismos pueden identificarse como adaptaciones, sean estructuras, órganos, comportamientos. Las adaptaciones cumplen ciertas funciones que incrementan el éxito reproductor de sus portadores. En cambio, los objetos y procesos inanimados, exceptuados los creados por el hombre, continúa Ayala, no son teleológicos por-

⁶ AYALA, F. J., *Ibidem*, p. 212.

⁷ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», en *Estudios filosóficos*, n.º 125, Valladolid, 1995, p. 19.

⁸ FALGUERAS, I., «Breve examen científico y filosófico de la teoría de la evolución», en *Espíritu*, XXXVII, 1988, p. 118. Falgueras distingue con nitidez causalidad final de fin, intención (espíritu). (...) El rendimiento que obtiene la vida orgánica no es un rendimiento de nuevos medios, o sea, un proceso de mediación como la humana, sino que su rendimiento es *final*: el rendimiento de la vida orgánica es *ella misma*, es decir, el rendimiento y la multiplicación. La vida orgánica no consiste en un proceso de mediación sino en un *sistema de fines*. (...) Es corriente confundir la causalidad final, que no es *espíritu* ni *fuerza oculta* alguna sino la más alta de las causalidades físicas, con el fin como destino, que sí es propio y exclusivo de los espíritus (...) La propia ciencia actual, a medida que va desembarazándose de sus propios prejuicios deterministas, materialistas y mecanicistas, está recuperando poco a poco, aunque no sin recelos y cautelas, pero al fin recuperando, la noción de finalidad causal o *télos* por respeto a la realidad evidente de la vida orgánica y del mundo físico.

⁹ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *o.c.*, pp. 12-13.

que no existen para cumplir ciertos fines. Carece de sentido decir que la configuración o estructura de una molécula de NaCl está presente para cumplir cierto fin o que la forma de una montaña o el desplazamiento de la Tierra alrededor del Sol cumplen ciertos fines o propósitos. Podemos utilizar el cloruro sódico como alimento, una montaña para esquiar y sacar partido de las estaciones del año, pero el uso que hagamos de estos objetos no son la razón por la que surgieron o adoptaron cierta configuración. Estas observaciones destacan las características esenciales de los fenómenos teleológicos. Una definición de teleología muy apropiada es la que nos ofrece Ayala con profundo acento aristotélico: «Las explicaciones teleológicas son aquellas que dan cuenta de la existencia de una característica determinada en un sistema al demostrar la contribución de dicha característica a una propiedad o estado específicos del sistema»¹⁰.

Esta definición destaca el término *contribución* a una propiedad o estado específicos del sistema e insiste Ayala: «Este es precisamente el componente esencial del concepto, dicha contribución ha de ser la razón de la existencia de la característica o del comportamiento»¹¹. Concretando más el sentido de la frase, significa que una característica para ser teleológica debe ser *esencial*, es decir, que justifique tal propiedad esencial o estado específicos del sistema. Una propiedad *accidental* es indiferente para el sistema de que se trate. Decimos que esta definición es aristotélica porque se ajusta al concepto de finalidad del Estagirita. Éste no utiliza el término teleología pero sí el de finalidad, fin o causa final indistintamente y en sentido esencialista. Como señala A. Marcos: «la interpretación quizá más extendida de la teleología aristotélica es la que hemos llamado esencialista»¹². Teleología esencialista quiere decir que la causa final es la *forma* que se identifica con la esencia y con la *materia* constituye la substancia a la que Aristóteles llama *entelequia*, es decir, substancia que lleva en sí misma su propio fin, su *autorrealización* o perfección como hace ver Ferrater Mora¹³.

Según el profesor Ayala¹⁴ y en conformidad con su definición de teleología encontramos en sus escritos estas afirmaciones: la configuración de una molécula de cloruro sódico contribuye a que tenga gusto salado, pero no al revés. El desplazamiento de la Tierra alrededor del Sol es la causa de la existencia de las estaciones; la existencia de las estaciones no es la causa por la que la tierra se desplaza alrededor del Sol. El carácter afilado de un cuchillo puede explicarse teleológicamente porque ha sido creado precisamente para que corte, igual que la configuración del coche que sirve para el transporte puede explicarse como teleológico. A pesar de todo, hay características en el cuchillo y en el coche en las que no tiene sentido la explicación teleológica, p.e. que el mango del cuchillo sea de una materia u otra disponible. De forma similar, no todas las características de un organismo tienen explicación teleológica. Muchas de las caracte-

¹⁰ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *Ibidem*, pp. 13-14.

¹¹ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *Ibidem*, p. 14.

¹² MARCOS, A., *Aristóteles y otros animales*, Editorial PPU, Barcelona, 1996, p. 184.

¹³ FERRATER MORA, J., *Diccionario de Filosofía*, Alianza Ed., Madrid, 1984, vol. II, pp. 944-945.

¹⁴ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *o.c.*, p. 14.

terísticas de los organismos sí cumplen las exigencias de la teleología. Las características consideradas como adaptaciones pueden explicarse teleológicamente al ser aportadas por la selección natural como las alas y las manos, cuya configuración ha sido adquirida por acumulación de variantes genéticas en sus portadores. La presencia de hemoglobina normal y no de hemoglobina S puede ser motivo de explicación teleológica por su contribución al transporte de oxígeno y por tanto beneficia al éxito reproductor. La sustitución de las polillas claras por las melánicas en zona contaminada se explica teleológicamente al disminuir la probabilidad de depredación. No obstante, le parece a Ayala que no todas las características de los organismos han de explicarse con esta visión teleológica, porque no son efecto directo de la selección natural, sino que pueden establecerse por *deriva genética* o por *asociación aleatoria*. Los defensores de la *teoría neutralista* sostienen que muchas variantes proteicas alternativas son adaptativamente equivalentes y éstas no necesitan explicación teleológica.

Ayala¹⁵ expresa su pensamiento teleológico considerando los comentarios de C. S. Pittendrigh, G. G. Simpson, E. Mayr y J. H. Randall.

Pittendrigh escribe: «Parece desafortunado que el término teleología resurja de nuevo, tendría que ser apartado de los sistemas teleológicos y sustituido por *teleonomía* que no conlleva el sentido aristotélico de teleología como causa eficiente principal»¹⁶. El concepto de teleología aristotélica, según este autor, implica que hechos futuros sean agentes activos en su propia realización. Según Simpson¹⁷ y Mayr¹⁸, la teleología aristotélica supone un diseño sobrenatural en el mundo atribuible a la deidad o que la naturaleza existe sólo para el hombre considerado como el último fin o propósito de la creación. Según Randall¹⁹, la ciencia aristotélica es un conocimiento de *por qué* o razones *para* obtener verdades ciertas. De una cosa nos podemos preguntar cuatro cuestiones diferentes: *qué es, de qué está hecha, por quién, para qué*; son las cuatro conocidas causas: *formal, material, eficiente y final*. Sólo la tercera es considerada verdadera causa en la ciencia moderna. Causa significa literalmente principio de explicación, no necesariamente causalidad en el sentido de causa eficiente. Según Aristóteles, para un total conocimiento de un objeto necesitamos, entre otras cosas, averiguar su fin, qué función realiza o qué resultados produce. Un huevo sólo puede entenderse completamente si consideramos que es un posible pollito. Las estructuras y órganos de los animales tienen funciones y están organizados para ciertos fines. Las causas finales, para Aristóteles, son principios de inteligibilidad; no son en ningún sentido agentes activos en su propia realización. Para Aristóteles, según Randall, los fines no hacen nada. Los fines ni actúan, ni ope-

¹⁵ AYALA, F. J., «Teleological Explanations in Evolutionary Biology», *o.c.*, pp. 14-15.

¹⁶ PITTENDRIGH, C. S., «Adaptation, Natural Selection and Behavior», en *Behavior and Evolution* (eds. A. Roe and G.G. Simpson), Yale University Press, New Haven, 1958, p. 394.

¹⁷ SIMPSON, G. G., *This view of Life*, Harcourt, Brace and World, New York, 1964.

¹⁸ MAYR, E., «Cause and Effect in Biology», en *Cause and Effect* (ed. D. Lerner), Free Press, New York, 1965, pp. 33-50.

¹⁹ RANDALL, J. H., *Aristotle*, Columbia University Press, New York, 1960, pp. 125-128.

ran y jamás son causas eficientes. Según Aristóteles, no hay un creador inteligente del mundo. Los fines de las cosas no son conscientemente intencionados. La naturaleza, exceptuando al hombre, no tiene propósitos. La teleología de la Naturaleza es objetiva y empíricamente observable. No requiere la inferencia de causas inobservables. No hay un Dios diseñador de la Naturaleza. Si hay Dios, no puede tener propósitos o metas. Por último, para Aristóteles, la teleología de la Naturaleza es del todo *inmanente*. El fin de una estructura o proceso es el bien o *supervivencia* del objeto al que pertenece. Los animales y plantas o sus partes no existen para beneficio de otra cosa que no sean ellos mismos. Las bellotas pueden servir como alimento a la ardilla pero no existen para eso. Su fin natural es permanecer en el árbol. Termina Randall diciendo que el tema principal de Aristóteles era el estudio de los organismos, sus procesos y estructuras, pero su error fue, no que usara las explicaciones teleológicas en Biología, sino que extendió el concepto de teleología al mundo inorgánico.

Definitivamente concluye Ayala²⁰: Las explicaciones teleológicas son apropiadas para describir y justificar la existencia de sistemas teleológicos y estructuras organizadas direccionalmente, así como de los mecanismos y modos de comportamiento que manifiestan estos sistemas. En realidad, esta clase de sistemas son los únicos que poseen teleología interna. Las explicaciones teleológicas no son apropiadas en las ciencias físicas, pero sí son apropiadas e indispensables en Biología que es el estudio de los seres orgánicos. Las explicaciones teleológicas son, entonces, el distintivo de la Biología entre las ciencias naturales.

Pese a la insistencia de ciertos autores en el uso del término *teleonomía*, hay otros como E. Nagel E. y T. A. Goudge que utilizan *teleología* sin que suponga la existencia de ideas preconcebidas con relación a un fin. Como dice Ayala:

«Algunos autores excluyen las explicaciones teleológicas de la biología evolutiva porque creen que la teleología sólo existe cuando se busca intencionalmente un fin específico. No es así. Podrían utilizarse otros términos distintos a teleología para la teleología natural (interna) pero, en el fondo, esto podría aportar más confusión que claridad. Los filósofos, al igual que los científicos, utilizan el término teleológico en el sentido más amplio, incluyendo explicaciones que responden de la existencia de un objeto en términos del estado final o del fin que cumplen»²¹.

Una explicación teleológica, según Ayala, es la que da cuenta de una característica que contribuye a mantener un estado específico del sistema. Para que una característica o propiedad sea teleológica ha de ser esencial, es decir, no puede faltar; su ausencia anularía el estado específico del sistema. Por el contrario, una propiedad accidental no le afectaría. Este concepto de teleología es esencialista como el de Aristóteles y puede ser aplicado, siguiendo este criterio, tanto a lo orgánico como a lo inorgánico, o sea, de todo se puede dar una explicación teleológica con tal de que se cumpla dicho requerimiento. Sin embargo,

²⁰ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 221.

²¹ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *o.c.*, p. 21.

Ayala no lo entiende así; la explicación teleológica, según su visión, sólo es aplicable a lo orgánico y sólo apropiada en Biología conforme a las afirmaciones expuestas con anterioridad. Según lo dicho, para Ayala, Aristóteles comete error al extender la explicación teleológica a lo inorgánico, como dice Randall. Tal vez, la razón de esta acusación sea, que Ayala pone el fundamento último de la teleología natural o interna en el concepto de función o utilidad. Pero en este caso, la función o utilidad ha de ser esencial y no simplemente accidental para que contribuya al estado del sistema; si es así, coincide en algún sentido con el pensamiento de Aristóteles.

b) Las explicaciones teleológicas son compatibles con las causales, tales como se entienden en el discurso científico, pero no pueden formularse en forma no teleológica sin que pierdan sentido explicativo. Según Ayala²², Darwin acumuló un gran número de observaciones que suponían el origen evolutivo de los seres orgánicos y, quizás, lo más importante, facilitó una explicación causal del proceso de la evolución, la teoría de la selección natural. El principio de la selección natural hace posible dar una explicación natural de la adaptación de los organismos a sus ambientes. Darwin reconoció y aceptó sin reservas, según Ayala, que los organismos están adaptados a sus ambientes y que sus partes están adaptadas a las funciones a las que sirven. Uno de sus mejores descubrimientos fue descubrir los aspectos teleológicos de la naturaleza en el campo de la ciencia; sustituyó una explicación *teológica* por una científica *teleológica*²³. La teleología de la Naturaleza se explica ahora como el resultado de leyes físicas que se manifiestan en los procesos naturales, sin tener que recurrir a un Creador o a fuerzas espirituales o inmateriales. En este momento la Biología cobra madurez de ciencia. Puede decirse que la selección natural es un proceso teleológico en sentido causal. La selección natural no es una entidad sino un proceso mecánico que produce y mantiene direccionalmente los órganos y sus mecanismos cuando las funciones realizadas por ellos contribuyen a la eficiencia reproductiva de los mismos. De este modo, se entiende que la explicación teleológica no sea más que un intento de racionalizar el comportamiento adaptativo de los seres orgánicos.

Es cierto que esta explicación teleológica natural se puede considerar como causal y en concordancia con el espíritu de la ciencia, como quiere decirnos

²² AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 213.

²³ Puede consultarse, al respecto, el trabajo de LENNOX, J. G., «Darwin was a Teleologist», en *Biology and Philosophy*, vol. 8, n.º 4, octubre 1993, pp. 409-421. Es interesante la tensa discusión entre M. T. Ghiselin y J. G. Lennox sobre el pensamiento teleológico de C. Darwin. La cuestión se decanta, a nuestro juicio, a favor de J. G. Lennox. Véase «Darwin's Language may Seem Teleological, but his thinking is Another Matter y Teleology by another name: A Reply to Ghiselin», en *Biology and Philosophy*, vol. 9, n.º 4, octubre 1994, pp. 489-495. También T. L. Short, refiriéndose a la teleología de Darwin, afirma que el concepto de causa final que éste usa no es ni nuevo ni trivial. No es nuevo porque se encuentra ya en la teleología clásica aristotélica con la que coincide. No es una idea trivial porque la explicación teleológica darwiniana que utiliza el término causa final y que se encuentra en la teleología clásica, explica los fenómenos que no son suficientemente aclarados por el simple mecanicismo. *Biology and Philosophy*, 17, 2002, pp. 323-340.

Ayala. No obstante, es muy oportuno hacer notar aquí lo señalado por Nagel. Éste, aunque no desdeña la explicación teleológica, la acepta como compatible con las explicaciones que él llama causales —eficientes—, pero la relativiza cuando dice: «Toda formulación teleológica puede enunciarse en forma no teleológica sin pérdida de contenido explicativo»²⁴. Es decir son equivalentes. La recíproca apuntada por Nagel E. y subrayada, a su vez, por Núñez de Castro, también sería válida:

«Esta pretendida equivalencia debería afrontar una objeción clara: recíprocamente toda explicación no teleológica, como son las de la Física, podría ser traducida en explicaciones y formulaciones teleológicas. Por lo tanto, parece que se podría admitir la existencia de una serie de fenómenos para los cuales no se podrían rechazar las explicaciones teleológicas»²⁵.

Esta pretendida equivalencia *ad invicem*, que no existe como tal en el pensamiento de Nagel E., sino que es simple reducción no conmutativa de la explicación teleológica a la no teleológica y sin pérdida de sentido explicativo, provoca el desacuerdo del profesor Ayala en este punto concreto.

En efecto, para Nagel E. la transmutación de un enunciado teleológico a otro no teleológico no supone disminución del valor explicativo; para Ayala sí existe tal disminución:

«Aunque una explicación teleológica pueda ser reformulada en una no teleológica, la teleológica connota algo más que el sólo equivalente no teleológico. Una explicación teleológica implica que el sistema bajo consideración está direccionalmente organizado. Por esta razón, las explicaciones teleológicas son apropiadas en Biología y en el campo de la Cibernética pero no tienen sentido cuando se usan en las ciencias físicas para describir fenómenos como la caída de una piedra»²⁶.

Teniendo en cuenta la definición dada de teleología en páginas anteriores, admitimos sin réplica que una proposición teleológica no sea equivalente a la no teleológica. Es obvio que la primera contiene mayor cantidad de información que la segunda y dice algo más: que el sistema está organizado *direccionalmente*. Para Ayala²⁷, la explicación teleológica es totalmente compatible con la causal y pueden transformarse una en otra como se demuestra considerando un típico ejemplo de Biología: la función de las agallas en la respiración de los peces. El argumento teleológico sería aproximadamente el siguiente: el pez respira; si el pez no tiene agallas no respira; luego el pez tiene agallas. Para Nagel²⁸, la distinción entre una y otra está simplemente en que la explicación teleológica atiende más a las *consecuencias* de una parte o proceso de un sistema dado, y la no

²⁴ NAGEL, E., *Estructura de la Ciencia*, Edt. Paidós Studio Básica, Barcelona, 1989, traducción de Néstor Míguez, pp. 367-389.

²⁵ NÚÑEZ DE CASTRO, I., «La teleología: Polisemia de un término», *o.c.*, p. 34.

²⁶ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 219.

²⁷ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *Ibidem*, pp. 218-219.

²⁸ NAGEL, E., *Estructura de la Ciencia*, *o.c.*, p. 368.

teleológica fija más la atención en alguna *condición* bajo la cual el sistema considerado persiste en su organización. Ayala insiste en que la formulación no teleológica asume sólo la presencia de la función: el pez respira. La teleológica además da cuenta de la función, es decir, para qué respira. Finalmente Ayala confirma que un sistema direccionalmente organizado es el resultado de un proceso de selección natural que favorece el desarrollo de una organización que incrementa la adaptación reproductiva de los organismos. Para terminar, sirva esta anécdota y lugar común que favorece la posición de Ayala: el *para qué* de una cosa suele ser más explicativo, convincente y claro que el simple *qué es*, lo que se pone en evidencia en nuestro lenguaje coloquial. Simplemente, cuando queremos saber qué es una cosa, se suele preguntar para qué es. Ambos se pueden considerar equivalentes en el significado, siendo el primero más explícito.

c) La explicación teleológica es el distintivo de la Biología como ciencia natural. Para el profesor Ayala²⁹, aunque la explicación teleológica es totalmente compatible con la simplemente causal, como se ha dicho, sin embargo, la teleológica es típica de la Biología porque añade algún conocimiento más que su correspondiente no teleológica. Repetimos, la explicación causal asume la presencia de una función específica, pero no da cuenta de su existencia, mientras que la teleológica explica la razón de esta función que contribuye a la supervivencia y reproducción del organismo al que pertenece. Adviértase una vez más, que la supervivencia y reproducción, objeto principal del proceso de selección natural, constituyen la característica esencial natural de un organismo vivo. Por esta razón sigue diciendo Ayala:

«Si el anterior razonamiento es correcto, el uso de las explicaciones teleológicas en Biología es no sólo aceptable sino realmente indispensable. Los organismos son sistemas direccionalmente organizados. Las partes de los organismos realizan funciones específicas que generalmente contribuyen al fin último de la supervivencia reproductiva. Una cuestión biológica acerca de estructuras y actividades orgánicas es la pregunta ¿para qué?, es decir, ¿cuál es la función o papel de tal estructura o proceso? La respuesta a esta cuestión debe formularse en lenguaje teleológico. Sólo las explicaciones teleológicas connotan el hecho de que las plantas y los animales son sistemas organizados teleológicamente»³⁰.

Núñez de Castro confirma esta idea con el ejemplo anecdótico de H. A. Krebs:

«¿Por qué Martius y Knoop no llegaron a la formulación del ciclo de los ácidos tricarbónicos? Según H. A. Krebs, no fue cuestión de suerte o azar: la mirada de Martius y Knoop era la de químicos orgánicos y no la de un fisiólogo. Krebs concluye que hasta que no se formuló la pregunta correcta: ¿cuál es el papel fisiológico de este paso metabólico?, el hecho conocido no pudo ser interpretado e integrado dentro de una teoría consistente»³¹.

²⁹ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 219.

³⁰ AYALA, F. J., *Ibidem*.

³¹ NÚÑEZ DE CASTRO, I., «Categorías del discurso biológico», en *Evolucionismo y cultura*, Ediciones Mensajero, Bilbao, 1983, pp. 43-44.

Es evidente que de no ser así, con la sola explicación no teleológica o simple causal-eficiente, nos quedaríamos con sólo átomos y moléculas y reacciones bioquímicas, pero sin plantas y animales, es decir, sin órganos y organismos. A pesar de esto, según Ayala:

«Ciertos autores arguyen que la distinción entre sistemas teleológicos y no teleológicos es altamente vaga y que la clasificación de ciertos sistemas como teleológicos es muy arbitraria. Un cuerpo o sistema, un sólido elástico o un péndulo, etc., son ejemplos de sistemas físicos que aparecen como dirigidos a un fin»³².

Para resolver esta dificultad sugiere Ayala el uso del término *utilidad* como criterio para determinar si una entidad es teleológica o no³³. Esta utilidad se define por su relación con la supervivencia o reproducción del propio organismo. Un rasgo de un sistema será teleológico en el sentido de teleología interna, si este rasgo es utilizado por el sistema en el que existe y si tal utilidad justifica la presencia del mismo en el sistema. Literalmente:

«(...) Una estructura o proceso de un organismo es teleológico si puede demostrarse que contribuye a la eficiencia reproductiva del propio organismo y si tal contribución justifica la existencia de tal estructura o proceso. (...) Si no puede aplicarse el criterio de utilidad el sistema no será teleológico, p.e. un sistema químico, un sólido elástico, un péndulo, etc., no pueden ser sistemas teleológicos»³⁴.

Por último añade:

«La adaptación de la semilla del trigo se ha desarrollado para fomentar la reproducción del trigo, no para ser alimento de los pájaros o del hombre. El papel del trigo como alimento es accidental y no puede considerarse una función biológica de la semilla del trigo en sentido teleológico»³⁵.

Es cierto que los científicos precinden con frecuencia de las causas finales por no considerarlas necesarias para explicar un fenómeno físico, las causas eficientes son las únicas válidas, dicen, por temor a recurrir a fines extraños a la ciencia, y debido, a su vez, a la ancestral confusión entre causa final y fin subjetivo, entre teleología interna y externa, a lo que nos hemos referido con anterioridad. Otra cosa muy distinta es que la explicación teleológica no tenga sentido en los fenómenos físicos si se cumplen sus características. Ya E. Nagel dice:

«No es totalmente exacto afirmar que las ciencias físicas nunca emplean formulaciones que tengan al menos apariencia de enunciados teleológicos. Como es bien sabido, a menudo se expresan algunas leyes y teorías físicas en la llamada forma isoperimétrica o variacional (...) que se asemejan mucho a las formulaciones teleológicas, y con frecuencia hasta se ha supuesto que expresan un ordenamiento teleológico de sucesos y procesos»³⁶.

³² AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 219.

³³ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *Ibidem*, p. 220.

³⁴ AYALA, F. J., *Ibidem*.

³⁵ AYALA, F. J., *Ibidem*.

³⁶ NAGEL, E., *Estructura de la Ciencia, o.c.*, p. 370.

Aquí manifiesta E. Nagel su duda que confirma con estas otras palabras:

«El objeto de nuestro examen ha sido solamente mostrar que el predominio de las explicaciones teleológicas en la Biología no configura un esquema de explicación incomparablemente distinto del común en las ciencias físicas, y que el uso de tales explicaciones en Biología no es una razón suficiente para sostener que esta disciplina exige una lógica de la investigación radicalmente diferente»³⁷.

El mismo Ayala reconoce que: «un sistema químico, un sólido elástico o un péndulo son ejemplos de sistemas físicos que aparecen como dirigidos a un fin»³⁸. La consideración de estas afirmaciones no conduce a la negación de la autonomía de la Biología, sino a la necesaria complementariedad de las explicaciones teleológicas junto a las causales que resultarían del todo insuficientes sin aquellas. El sentido de Nagel parece ser: la explicación biológica ha de ser necesariamente físico-causal, aunque complementada por la teleológica, pero esto no hace que sea *radicalmente* distinta.

Como decíamos al principio, el intento del profesor Ayala era mostrar, en primer lugar, que la explicación teleológica es aplicable sólo a los organismos, pero no a otro género de objetos no orgánicos. No obstante, según Ayala, sí tiene sentido la explicación teleológica en los fenómenos *cibernéticos* que son de orden físico, pero orientados hacia un fin por el ser humano. En segundo lugar, las proposiciones teleológicas son compatibles con las causales y no pueden reducirse a sus equivalentes no teleológicas por perder sentido explicativo, lo que parece evidente. Por último, la explicación teleológica es distintivo de la ciencia biológica. Se comprende con facilidad que en los seres inorgánicos no sea necesaria la explicación teleológica y se puede prescindir de ella para dar paso a simples procesos causales eficientes como hace la ciencia física moderna. Pero como dice Ayala: «la explicación teleológica en Biología es no sólo aceptable sino realmente indispensable»³⁹. Por tanto, según Ayala, hemos de entender la teleología biológica como necesaria e insoslayable y exclusiva. En este punto, es obvio, Ayala se aparta del proyecto teleológico aristotélico, como se verá más adelante.

2. TELEOLOGÍA DE LOS SERES ORGÁNICOS

Cautelosamente Ayala⁴⁰, antes de entrar en este tema, establece de antemano los casos en los que son apropiadas las explicaciones teleológicas:

- Cuando el estado final o meta es anticipada de forma consciente por el agente. Esto ocurre en el hombre y probablemente en menor grado en los animales (teleología externa).

³⁷ NAGEL, E., *o.c.*, p. 389.

³⁸ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, p. 219.

³⁹ AYALA, F. J., *Ibidem*, p. 219.

⁴⁰ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *Ibidem*, 214-215.

- En los sistemas de autorregulación capaces de mantener una propiedad específica a pesar de las fluctuaciones del medio ambiente como son las reacciones homeostáticas del organismo. En los sistemas autorreguladores o servomecanismos fabricados por el hombre, como un termostato (teleología interna o externa).
- En las estructuras anatómicas y fisiológicas diseñadas para realizar alguna función, como la mano y el ojo (teleología natural).

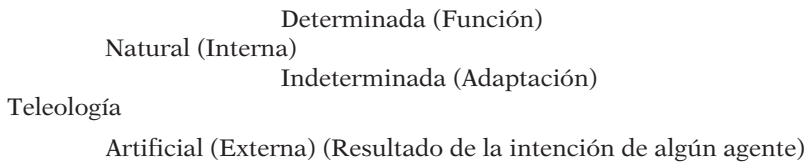
De esta forma delimita Ayala el campo de aplicación del concepto de teleología biológica. Una aplicación de la teleología muy indicada es en la adaptación de los organismos y en la función que cumple un órgano o estructura:

«Muchas de las características y de los comportamientos de los organismos cumplen las exigencias de la explicación teleológica. (...) No todas las características de los organismos han de explicarse teleológicamente»⁴¹.

Parece ser que el criterio determinante para distinguir si una explicación teleológica en Biología es apropiada es el indicado por la propia selección natural cuya finalidad es siempre la *supervivencia* del individuo y su *éxito reproductor*, lo cual concuerda plenamente con la ya citada definición de teleología facilitada por el Dr. Ayala y así se desprende de las siguientes palabras:

«Las características y comportamientos que pueden ser considerados como adaptaciones pueden explicarse teleológicamente. Esto se debe sencillamente al hecho de que las adaptaciones son características aportadas por la selección natural»⁴².

Para una comprensión y aplicación correctas del sentido teleológico, presenta el profesor Ayala una división de la teleología que podemos esquematizar de esta forma:



Como hace notar Ayala⁴³, antes de Darwin la diversidad de los organismos y sus actividades eran atribuidas a la sabiduría omnipotente del Creador, como lo hace *e.c.* Sto. Tomás de Aquino y en el siglo XIX el teólogo anglosajón William Paley en su *Natural Theology*. Darwin acepta la premisa finalista: los organismos están adaptados para vivir en sus ambientes con lo que introduce el finalismo o teleología natural en el dominio de las ciencias naturales. De una teleología externa que introduce en Biología causas de origen esotérico o mítico extrañas a los propios organismos, Darwin completa el giro copernicano en las

⁴¹ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *o.c.*, pp. 14-15.

⁴² AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *Ibidem*, p. 15.

⁴³ AYALA, F. J., «Biology as an Autonomous Science», *o.c.*, pp. 10-16.

ciencias naturales recurriendo a la teleología *interna*, que explica el desarrollo y evolución de los organismos como el cumplimiento de un diseño no diseñado por ningún agente exterior. En las acciones humanas, donde tiene lugar la teleología *artificial* o *externa*, los resultados son producto de un comportamiento intencionado y pertenecen a este tipo de teleología externa. Por el contrario, continúa Ayala, los sistemas con características teleológicas que no son debidas a la acción intencionada de un agente, sino que resultan de algún proceso natural, presentan teleología *natural* o *interna* como son los procesos de adaptación, homeostasis fisiológica y del desarrollo, regulación de temperatura, etc. Este es el género de teleología que admiten la mayoría de biólogos reduccionistas tales como J. Monod, F. Jacob, G. G. Simpson, C. S. Pittendrigh, E. Mayr, M. Ruse, G. C. Willians, M. T. Guiselin y otros que rechazan abiertamente todo otro modo de teleología y para evitar la confusión, decíamos, utilizan teleonomía en lugar de teleología. Algunos, según Núñez de Castro, prefieren matizar la utilización del término. La explicación teleológica, dice E. Mayr, se utiliza en la producción y perfeccionamiento de los programas contenidos en el *DNA* y en la puesta a prueba de dichos programas. Hay diferencia entre los programas y su mejora genética que es la adaptación. D. G. Green utiliza distintos términos para identificar modos diversos de teleología natural: llama *instrumental* a la teleología de forma funcional; *del desarrollo* a los procesos de maduración; *histórica* al proceso de la selección natural. Otros usan *teleología débil* para los procesos de autorregulación y funcionalidad. G. Gale distingue teleología *epistemológica* y teleología *ontológica*, refiriendo la primera al observador de un sistema, teleología *subjetiva*, y la segunda considerada como *objetiva* o sin diseño intencionado previo⁴⁴. E. Mayr utiliza una nomenclatura distinta de la de Ayala para especificar los distintos fenómenos teleológicos⁴⁵.

⁴⁴ NÚÑEZ DE CASTRO, I., «La teleología: Polisemia de un término», *o.c.*, p. 33.

⁴⁵ MAYR, E., «The Multiple Meanings of Teleological», en *History, Philosophy Life Science*, 1998, 20, pp. 35-40. No es desdeñable la división que hace Mayr de los fenómenos que manifiestan finalidad, división, que en buena parte, coincide con la clasificación de Ayala con respecto a los diferentes modos de entender la teleología. Le parece a Mayr que el término «teleológico» se ha empleado indistintamente para designar cinco modos de fenómenos teleológicos diferentes. Para evitar confusión, es correcto restringir el término «teleológico» para la teleología cósmica y usar otros más específicos para describir otros fenómenos a los que se ha aplicado el término teleológico en el pasado. Mayr hace referencia a cinco tipos de fenómenos que requieren una nomenclatura específica. Estos fenómenos son los siguientes:

- 1) *Procesos teleomáticos*: éstos son los procesos que se dan en la naturaleza inanimada y están determinados por leyes físicas. La ley de la gravedad y la segunda ley de la termodinámica, entre otras leyes naturales, son las que más frecuentemente gobiernan los procesos teleomáticos.
- 2) *Procesos teleonómicos*: son los que responden a la realización de un programa. Un programa puede definirse como un código de información que regula un proceso o comportamiento dirigido hacia un fin. Un programa no es la descripción de una situación dada, sino un conjunto de instrucciones.
- 3) *Rasgos adaptados*: Un rasgo adaptado que contribuye a la adaptación de un organismo no se puede llamar teleológico, puesto que este término sólo es apropiado a los

Ayala⁴⁶ distingue dos clases de teleología natural: la *determinada* o *necesaria* y la *indeterminada* o *inespecífica*. Podemos decir que hay teleología natural determinada cuando se alcanza un estado final específico a pesar de las fluctuaciones ambientales como puede ser el desarrollo de un óvulo hasta llegar al estado adulto, de genotipo a fenotipo. Se da teleología indeterminada cuando el estado final al que se tiende no está predeterminado, sino que es el resultado de la selección de una de las alternativas dadas, estado final que, por tanto, no es predecible. Sin embargo, tampoco se puede decir que sea puramente estocástico sino mezcla de sucesos estocásticos y deterministas. En resumen, el resultado de la selección natural depende de las variantes genéticas presentes, de los procesos azarosos de la mutación y de las condiciones ambientales.

Seguimos la doctrina de Ayala especialmente interesado por la aplicación necesaria e imprescindible de la finalidad en los seres orgánicos, concretada en los procesos de adaptación y funcionalidad, dos vocablos íntimamente relacionados y consecutivos derivados del concepto de selección natural. Conceptos ambos inextricablemente implicados en un tercero como es el de organismo y concatenados de tal forma teleológica que todos contribuyen al mismo estado final, o sea, la supervivencia y reproducción del propio organismo.

El concepto de organismo arrastra el de *función* de todas sus partes y órganos que cumplen dentro de él un papel determinado, de lo contrario no podríamos hablar de organismo organizado. Según Ayala⁴⁷, una de las preguntas que los biólogos se hacen acerca de las características de los organismos es *¿para qué?*, o sea, *¿cuál es la función o papel de una determinada estructura o proceso?* La respuesta a esta pregunta puede formularse teleológicamente. Se puede

fenómenos que conllevan movimiento, y éste no es el caso. La adaptación, según Mayr, es el resultado *a posteriori* de la selección natural mejor que un fin buscado *a priori*.

- 4) *Conducta intencional*: Para Mayr, el hombre y muchos vertebrados de sangre caliente son capaces de comportamientos propositivos, que en principio, no suponen una diferencia entre ambos.
- 5) *Teleología cósmica*: todos los procesos y cambios en el mundo, según la creencia de la teleología cósmica, tienden a su «mayor perfección.» Para Mayr, todos los fenómenos atribuidos en el pasado a la teleología cósmica, pueden ser explicados hoy a partir de leyes físicas o la selección natural.

Aunque muchos de estos aspectos pueden ser discutidos, pero en general, creemos, es original la nomenclatura de Mayr. Para una visión más amplia puede consultarse: *The Idea of Teleology: Journal of the History of Ideas*, 1992, n.º 53, p. 12. A este respecto, puede servir también el trabajo de GERALD J. KRIEGER, «Transmogryfng Teleological Talk», en *History and Philosophy of Life Science*, 20, 1998, pp. 3-34. Trata el autor de dilucidar la cuestión no sólo semántica sino que también, a su juicio, envuelve otros problemas de fondo entre E. Mayr y F. J. Ayala sobre el uso de los términos teleonomía o teleología, respectivamente, en los procesos biológicos. El autor se muestra a favor de la terminología de Ayala. En este mismo volumen se encuentran el trabajo de MAYR, E., «The Multiple Meaning of Teleological», pp. 35-40, y el escrito de AYALA, F. J., «Teleological Explanations versus Teleology», pp. 41-50. Ambos pueden servir de estudio comparativo.

⁴⁶ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *o.c.*, pp. 16-19.

⁴⁷ AYALA, F. J., «Teleología y adaptación en la evolución biológica», *Ibidem*, pp. 22-23.

dar una explicación simplemente causal-eficiente de un proceso de funcionamiento, p.e. del ojo, acudiendo al nivel molecular y puede ser satisfactoria, pero resulta incompleta porque no explica lo fundamental e importante acerca del ojo: *que sirve para ver*. Y es que en toda explicación teleológica se deben contemplar dos aspectos: que una constitución genética contribuye al éxito reproductor y cumple una función específica y en segundo lugar, cómo lo hace. A veces resulta difícil explicar ambos aspectos por falta de información, sobre todo para dar cuenta del segundo. De todas formas, la explicación teleológica, para ser válida, debe ser hipótesis que pueda someterse a pruebas empíricas; en caso contrario, debe utilizarse con gran reserva. Con respecto al concepto de función, Barry Maund hace un estudio del concepto de *función aristotélica* que puede servir de base para otros conceptos de función biológica⁴⁸.

En resumen: para Ayala, la selección natural es el proceso responsable de las adaptaciones de los organismos porque fomenta las variantes genéticas útiles que favorecen a sus portadores; explica las adaptaciones de los organismos y la multiplicidad de las especies. Como dice Etienne Gilson⁴⁹ y el propio Ayala lo ha manifestado con anterioridad, la selección natural fue el gran descubrimiento de Darwin, el que hace posible explicar científicamente la teleología del mundo viviente.

3. LA TELEOLOGÍA DE F. J. AYALA COMPARADA

Llegados a este punto, y para completar un poco mejor el concepto de teleología, podemos hacer un breve estudio comparativo de algunas teorías teleológicas conocidas y destacadas.

⁴⁸ BARRI MAUND, «Proper functions and Aristotelian Functions in Biology», en *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 31, n.º 1, pp. 155-178, 2000. El autor defiende, dentro de un marco semántico biológico, que mientras el concepto de *función propia* propuesto por R. Millikan, K. Neander, D. Papineau y F. Dreske, considerado científicamente, es respetable y compatible con la explicación adaptacionista de C. Darwin, es igualmente respetable el concepto de *función aristotélica* y más viable que aquella. La explicación funcional más ventajosa es la basada en el concepto aristotélico de función. Utilizar el término función propia es creer erróneamente que el concepto de función aristotélica no es conveniente en el uso científico, cuando en realidad, ambos conceptos están relacionados. B. Maund dedica su artículo a exponer los siete puntos fundamentales relacionados con la idea de función biológica. Son los siguientes:

1) Concepto filosófico de función. 2) El concepto de función es necesario en la ciencia experimental. 3) Concepto de función aristotélica. 4) Concepto de función en la biología moderna. 5) Conexión entre función propia y función aristotélica. 6) Papel normativo de la función. 7) Función y representación.

En la conclusión de su trabajo, B. Maund resume las ventajas de adoptar el concepto de función aristotélica en Biología sobre otros modos de concebir la función: 1) La función aristotélica es compatible con la función propia. 2) Es necesaria, aunque se adopte igualmente la idea de función propia. 3) Explica tareas en las que la función propia falla. 4) Escapa de serias objeciones a las que son sometidos otros conceptos de función.

⁴⁹ GILSON, ETIENNE, *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, Editorial EUNSA, Pamplona, 1976, pp. 202-236.

Según lo expuesto con anterioridad, el Dr. Ayala presenta una teleología que él llama interna, inmanente, basada en la utilidad para la supervivencia del sistema; determinada en los órganos y sus funciones e indeterminada en los casos de adaptación de los organismos, guiada por los mecanismos de la selección natural, teleología exclusivamente propia de los seres orgánicos vivos y, por tanto, distintiva de la Biología entre las ciencias naturales. Se advierte una gran coincidencia en los conceptos de teleología de Aristóteles y Ayala, no obstante, para el primero la teleología es aplicable tanto a lo orgánico como a lo inorgánico, no así para Ayala que lo considera un error propio de Aristóteles.

4. TELEOLOGÍA ARISTOTÉLICA

Aristóteles nos ofrece una teleología esencialista o substancial, determinista y cósmica, extensible a todo ser orgánico e inorgánico y puede servir de base común para entender toda teleología inmanente e interna —teleonomía— tal como la definen los científicos, especialmente los organicistas de última hora como H. Maturana y F. Varela⁵⁰. Éstos utilizan con frecuencia los términos *patrón* (forma, orden, cualidad) y *estructura* (substancia, materia, cantidad) aplicados a la vida orgánica, términos que coinciden con la *forma* y *materia* aristotélicas respectivamente, conceptos base del verdadero teleologismo aristotélico.

El concepto de finalidad aparece en Aristóteles de forma pasajera en *Metafísica* y con más extensión en *Física* libro II, como si dijéramos, su *lugar natural*, donde se trata el cambio o movimiento, del cual es co-principio el fin.

En *Metafísica* se dice: «todas las cosas terminan necesariamente por destruirse e igualmente hay otras maneras de contribuir al Todo de las cuales todas las cosas participan». Las traducciones de Tomás Calvo, Ross, Tricot y G. Reale, citados por A. Marcos⁵¹, junto a la frase-estribillo: *la Naturaleza no obra en vano*, que repite con frecuencia el gran filósofo griego, favorecen la interpretación de teleologismo cósmico aristotélico que, en particular, parece razonable; aunque no sea así para Martha Nussbaun quien asevera: «las interdependencias entre los seres no implican que el universo como un todo sea un organismo con su propio logos y su propio bien»⁵². Ciertamente que un organismo (vivo) no es, pero sí es organización que también conlleva teleología interna; no tendría, en caso contrario, significado el término *Universo* para reafirmar la necesidad de unión e interdependencia entre todos sus componentes para beneficio de todo el sistema y que envuelve teleología interna. Parece que la autora olvida en su afirmación el esencialismo aristotélico. Si consideramos el Universo como sistema, un *Todo*, y no simple *acumulación*, no hay inconveniente en admitir su propio *lógos*, forma, estructura, organización, que contribuye a la *supervivencia*, manteni-

⁵⁰ MATURANA, H. - VARELA, F., *El Árbol del Conocimiento*, Editorial Debate, 1990.

⁵¹ MARCOS, A., *o.c.*, p. 183.

⁵² NUSSBAUN, M., *De motu animalium*, Princeton University Press, Princeton, 1978, p. 97.

miento o *bien* de todas sus partes y del todo. La tesis más radical de Aristóteles en Física es su teoría del *acto* y de la *potencia* para explicar el movimiento o cambio, y aplica también en la composición *hilemórfica* de los seres naturales tanto orgánicos como inorgánicos, constituidos de forma (acto) y materia (potencia) teoría relacionada con las cuatro causas.

Para una mejor comprensión de la teleología aristotélica, lo mejor, de inmediato, es revisar las fuentes donde Aristóteles vierte su concepto de lo que él llama finalidad. Especialmente interesante se hace el libro II de la *Física*, el lugar natural, como decíamos, donde con mayor detenimiento el filósofo de Estagira establece su doctrina de las causas a cuyo conjunto pertenece la causa final, conjunto que es necesario e imprescindible para obtener un conocimiento científico de los seres físicos. En *Física* dice así:

«Y puesto que las causas son cuatro, es tarea propia del físico conocerlas todas, pues para explicar físicamente el *por qué* tendrá que remitirse a todas ellas, esto es, a la materia, a la forma, a lo que hace mover y al fin. Las tres últimas se reducen en muchos casos a una, pues la esencia y el fin son la misma cosa, y aquello de lo que primeramente proviene el movimiento es específicamente lo mismo que éstas. (...) Así, puesto que la naturaleza es para algo, hay que conocer también esta causa»⁵³.

Aristóteles, al tratar naturaleza y finalidad, causa final como forma, anota:

«Tenemos que decir, primero, por qué razón incluimos a la naturaleza entre las causas que son para algo; después, sobre la necesidad, decir de qué modo se presentan en las cosas naturales, pues todos las remiten a esta causa cuando afirman, por ejemplo, que puesto que el calor, el frío y otras cosas semejantes son tales como son por naturaleza, todas las demás cosas llegan a ser y son por necesidad; y si hablan de otra causa —como el Amor y el Odio o la Inteligencia—, tan pronto como la han expuesto la abandonan.

Así se preguntan: ¿qué impide que la naturaleza actúe sin ningún fin ni para lo mejor, que sea como la lluvia de Zeus, que no cae para que crezca el trigo sino por necesidad? Porque lo que se evapora tiene que enfriarse y cuando se ha enfriado tiene que transformarse en agua y descender, y el hecho de que crezca el trigo cuando eso sucede es algo accidental. ¿Y qué impide que las partes de la naturaleza lleguen a ser también por necesidad, por ejemplo, que los dientes incisivos lleguen por necesidad a ser afilados y aptos para cortar, y los molares planos útiles para masticar el alimento, puesto que no surgieron así por un fin, sino que fue una coincidencia?»⁵⁴.

A esta argumentación, ondeada por los reduccionistas de todos los tiempos que han utilizado este párrafo, responde Aristóteles a renglón seguido con clara rotundidad:

⁵³ ARISTÓTELES, *Física*, Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1995, traducción de Guillermo R. de Echandía, revisada por Alberto Bernabé Pajares, libro II, 198a 22-198b 5. Indistintamente, se puede consultar también la traducción y versión crítica más ajustada y literal de la *Física* aristotélica de José L. Calvo Martínez, Colección Alma Mater, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1999.

⁵⁴ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 198b 10-28.

«Este es el argumento, u otro similar, con el que se nos quiere poner en dificultad; pero es imposible que sea así. Porque las cosas mencionadas, y todas las que son por naturaleza, llegan a ser siempre o en la mayoría de los casos, lo que no sucede en los hechos debidos a la suerte o a la casualidad. Pues no parece un resultado de la suerte ni de una coincidencia el hecho de que llueva a menudo durante el invierno, pero sí durante el verano; en que haga calor en verano, pero sí en invierno. Así pues ya que se piensa que las cosas suceden o por coincidencia o por un fin, y puesto que no es posible que sucedan por coincidencia ni que se deban a la casualidad, sucederán entonces por un fin (...) Luego en las cosas que llegan a ser y son por naturaleza hay una causa final»⁵⁵.

A continuación Aristóteles afirma:

«En todo lo que hay un fin, cuanto se hace en las etapas sucesivamente anteriores se cumple la función de tal fin. Pues las cosas están hechas de la manera en que su naturaleza dispuso que fuesen hechas de la manera en que están hechas, si nada lo impide. Pero están hechas para algo. Luego han sido hechas por la naturaleza para ser tales como son»⁵⁶.

Para terminar, dos frases seleccionadas:

«Y puesto que la naturaleza puede entenderse como materia y como forma, y puesto que esta última es el fin, mientras que todo lo demás está en función del fin, la forma tiene que ser causa como causa final»⁵⁷.

Aristóteles añade lo siguiente:

«(...) Las cosas por naturaleza son aquellas que movidas continuamente por un principio interno, llegan a un fin; el fin no es el mismo para cada principio, ni tampoco se llega fortuitamente a cualquier fin desde un determinado principio, sino que desde un mismo principio se llega a un mismo fin, si nada se lo impide. (...) Así pues, es evidente que la naturaleza es una causa y que lo es como causa que opera para un fin»⁵⁸.

Es necesario esclarecer ciertos términos en los que se fundamenta la teleología aristotélica. Naturaleza, causa, causa final o fin, necesidad, principio interno, conceptos que Aristóteles utiliza en *Física* II de forma general para demostrar la finalidad interna que llevan todas las cosas. Naturaleza se toma en sentido restrictivo, es decir, no como Madre Naturaleza que envuelve en sí a todos los seres existentes, sino referida a la naturaleza de cada una de las cosas tomada en particular. Cada ser tiene su propia forma de ser, *naturaleza*, determinada por la *materia* y la *forma* de que consta. Así entendida la naturaleza de un ser, es *ousía*, entidad, substancia que lleva en sí misma el principio de movimiento o cambio y su propio fin, autorrealización, *entelequia*. Las cosas, decimos, son por naturaleza tales como son en sí. De esta forma se expresa Aristóteles cuando dice:

⁵⁵ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 198b 33-199a 7.

⁵⁶ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 8-13.

⁵⁷ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 30-33.

⁵⁸ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 199b 15-34.

«Algunas cosas son por naturaleza, otras por otras causas. Por naturaleza los animales y sus partes, las plantas y los cuerpos simples como la tierra, el fuego, el aire y el agua, pues decimos que estas y otras cosas semejantes son por naturaleza. (...) Porque la naturaleza es un principio y causa del movimiento o del reposo en la cosa a la que pertenece primariamente y por sí misma, no por accidente»⁵⁹.

Aristóteles concibe a la naturaleza, *fýsis*, como principio de movimiento o cambio en las cosas mismas. Luego dirá:

«La naturaleza es fin y aquello para lo cual; porque si en las cosas cuyo movimiento es continuo hay algún fin de ese movimiento, tal fin será tanto su término extremo como aquello para lo cual (...) porque no cualquier extremo puede pretender ser el fin sino sólo el mejor»⁶⁰.

La doctrina aristotélica de las causas establece un concepto de causa diferente del concepto de causa en la ciencia moderna. Ésta ha reducido la causalidad exclusivamente al de causa eficiente. El pensamiento científico moderno se interesa sólo por la *efectividad* de lo físico que constituye la demarcación entre lo pensado y la realidad física⁶¹.

Es notoria la insistencia de Aristóteles en la unificación de naturaleza y finalidad, forma y fin en las cosas. En los párrafos transcritos con anterioridad, hemos leído: «En las cosas que son por naturaleza hay una causa final»⁶². Para Aristóteles hay cosas que son por naturaleza y otras que son por otras causas. «Las que son por naturaleza tienen un principio de movimiento y de reposo, sea con respecto al lugar o al aumento o a la disminución o a la alteración»⁶³. Por otras causas podemos entender la *tecné* o arte, y el azar. Una interpretación lisa y llana, no reduccionista, advierte que la referencia a ese principio interno de movimiento o cambio substancial está indicando la presencia de una forma o esencia. Esto significa que las cosas son según su naturaleza lo que tienen que ser, y esto es debido a ese principio interno o forma substancial —*estructura*,

⁵⁹ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 192b 8-24.

⁶⁰ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 194a 28-33.

⁶¹ FALGUERAS, I., *Crisis y renovación de la Metafísica*, Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga, 1997, pp. 35 y ss. En esta obra se encuentra un estudio muy interesante sobre la tetracausalidad, concausalidad aristotélica. La idea resumida es: las cuatro causas aristotélicas son principios en cuanto son las *ultimidades* de lo real que están en las cosas mismas, según el pensamiento griego, y constituyen la explicación real y total del movimiento. No son causas independientes ni singulares, son concausas o causas conjuntas, o mejor, cuatro sentidos de la concausalidad cuyo único referente es el movimiento imperfecto. La concausalidad es jerárquica y no están todas las causas a la misma altura ontológica, así la causa final es la primera y más alta de las cuatro, es en cierto sentido, causa de las otras causas, no son efectos de ella pero sí activadas desde la finalidad, la causa final es primera pero no única, es superior pero no suficiente. Causar, conforme a estas referencias sería: *Un despliegue de potencialidades activas que son enteramente físicas o mundanas*.

⁶² ARISTÓTELES, *Física, o.c.*, 199 a, 10.

⁶³ ARISTÓTELES, *Ibidem*, 192 b, 10.

organización— que hace que sean como son y por necesidad, no por azar. Si necesariamente son así siempre, es porque tienen un fin o causa final en sí mismas que organiza toda su actividad interna. El azar jamás puede por sí solo explicar el orden y la permanencia constantes de los seres físicos.

Es evidente que Aristóteles extiende su concepto de finalidad inmanente a todas las cosas, puesto que todas tienen ese principio interno que por naturaleza les lleva a ser como son necesariamente y a permanecer en su propio ser. La forma es *energeia*, que engendra siempre *dýnamis*. Como todo ente físico es esencialmente movimiento puro, *estar siendo, haciéndose*, movimiento que es imperfecto, se desarrolla entre los términos *a quo*, causa eficiente y *ad quem*, causa final, de manera que para que se realice este movimiento o cambio, siempre *vectorial*, direccional, supone la existencia de A y B, pero que no es ni A ni B y que A no significa nada sin B, es decir, la forma tiende a la realización de la materia a la que informa, llevándola de continuo a su propio bien o perfección, o sea, teleología natural, propia, *ad intra* o inmanente, según la interpretación común entre los autores (entelequia).

Según la apreciación del profesor R. Queraltó Moreno⁶⁴, Aristóteles pretende establecer el estatuto ontológico y epistemológico de la causa final con carácter inmanente en la naturaleza del propio ser natural. El estatuto ontológico de la teleología aristotélica toma su fundamento como dato sensible en tres fenómenos empíricos observables como son: la *permanencia* de las especies, la *constancia* y *regularidad* de los fenómenos naturales y la *homogeneidad-heterogeneidad*, complejo que se da, de modo particular, en los seres orgánicos.

La permanencia de los caracteres fundamentales en la generación de los individuos parece indicar, según Aristóteles, la presencia de un fin objetivo que es la realización de la propia forma o esencia en cada uno de ellos, o sea, el mantenimiento de la especie. El desarrollo epigenético del embrión está conducido por la presencia de una finalidad natural hacia la formación de un ser adulto (fenotipo) de la misma especie. La permanencia de las especies animales y vegetales constituye, por tanto, una comprobación sensible de la existencia de una finalidad o teleología natural.

La constancia o regularidad en los fenómenos naturales, para Aristóteles, puede justificarse, sin dificultad alguna, con la existencia de la forma o estructura interna de cada ente natural, estructura u organización propia que induce *per se* a la materia hacia su propia y total realización conforme a su propio programa teleológico que es la forma o esencia.

Otro fenómeno natural que conlleva teleología es el de la complejidad. De modo especial, todo organismo está compuesto de partes heterogéneas y todas contribuyen a la misma finalidad o función: mantenimiento del sistema orgánico. Así, por ejemplo, en el ojo, compuesto de partes heterogéneas, todas ellas contribuyen funcionalmente a la producción de la visión. Así también, los diver-

⁶⁴ Un interesante y detenido estudio sobre la teleología aristotélica es el que realiza el profesor QUERALTÓ MORENO, RAMÓN, *Naturaleza y Finalidad en Aristóteles*, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1983, pp. 58-84.

Los órganos del cuerpo dirigen su actividad a mantener el funcionamiento del sistema u organismo.

Desde la época de Aristóteles, se ha esgrimido la razón del azar para justificar estos fenómenos de permanencia y regularidad en los entes naturales, sin necesidad de recurrir a una teleología inmanente. Sin embargo, el propio Aristóteles niega que pueda ser el azar la causa de dichos fenómenos. El azar es una causa *per accidens*. Si el azar fuese la causa de esta permanencia y regularidad, sería admitir que el azar lleva en su esencia la coincidencia permanente en sus efectos, lo que contradice la propia noción de azar y nos sitúa ante la aporía de un «azar necesario».

Se ha tildado también de antropomorfismo a la concepción teleológica aristotélica por la comparación que establece entre Arte-Naturaleza. Aristóteles insiste en la profunda diferencia que existe entre el proceso artístico y el natural. En aquél, el principio es exterior, se sitúa en el artista que concibe primero la idea y después la ejecuta; en la Naturaleza, el principio es inmanente, intrínseco, no preconcebe el modelo; el Arte procede *ad extra*, la Naturaleza *ad intra* o sobre sí misma, idea que el propio Aristóteles compara metafóricamente con el médico que se cura así mismo. La comparación Arte-Naturaleza, tal como la expresa el filósofo de Estagira, imposibilita una extrapolación antropomórfica.

El estatuto epistemológico de la teleología aristotélica hunde sus raíces en la observación empírica del mundo sensible, para dar una explicación científica de los fenómenos naturales. Esta explicación científica la da Aristóteles utilizando las conocidas cuatro causas. Ante esta explicación tetracausal se puede decidir por una de estas dos opciones: la causalidad material-eficiente o por la formal-final, o como finalmente admite Aristóteles, la integración de ambas como complementarias entre sí. La sola explicación material-eficiente, mecanicista, no garantiza por sí misma lo común y universal, la generalidad, sobre lo que se fundamenta el saber científico. Es necesario asegurar el orden y organización del conocimiento, reflejo de lo que ocurre en la realidad, asentándolo sobre la forma, esencia del objeto sensible, que es algo constante y regular. ¿Cómo podría el azar explicar esta constancia y regularidad, *lógos*? ¿Puede lo contingente, por sí mismo, dar razón de la organización de la Naturaleza, de lo necesario y universal? Es evidente que no. Las solas causas material y eficiente no pueden dar cumplimiento de las exigencias del conocimiento científico, como son la constancia y regularidad de los fenómenos naturales, renunciando a su finalidad intrínseca.

5. TELEOLOGÍA DE H. BERGSON

H. Bergson defiende una teleología con matices propios que es justo analizar. Siguiendo los comentarios de E. Gilson⁶⁵, H. Bergson sostiene en su conocida

⁶⁵ GILSON, E., *De Aristóteles a Darwin (y vuelta)*, o.c., pp. 207-236. Bergson se enfrentaba a un mecanicismo radical como el de Thomas H. Huxley muy cercano a Darwin y a un finalis-

obra *L'Évolution créatrice* la existencia de una evolución tal como la ciencia de su tiempo explicaba encarnada en Spencer y avalada por los testimonios de la Anatomía Comparada, Embriología y de la Paleontología; sin embargo, se distancia de él por considerarlo filosófico, sin advertir, como anota E. Gilson, que el suyo también lo era. E. Gilson nos asegura que la misión de Bergson era poner término al conflicto entre el mecanicismo y finalismo ambos mecanicistas. En principio, criticó Bergson el finalismo aristotélico por considerarlo falsamente antropocéntrico cuando, en realidad, no lo es, como nos lo enseña E. Gilson⁶⁶ contra la interpretación de J. H. Randall y a la que parece seguir Ayala. Que Aristóteles conciba la noción de causa final a partir de la obra artística es exacto, pero también lo es que el gran filósofo insiste en que es el arte el que imita a la naturaleza, no al revés y que, a diferencia del arte, la naturaleza no calcula, no reflexiona, no escoge, sino que movida desde dentro hacia un fin que ignora pero que lleva consigo, la naturaleza no hace nada en vano. La naturaleza no trabaja como el obrero humano uniendo partes, sino produciendo *todos* que implican partes. No hace plantas con órganos, sino que produciendo plantas y animales hace órganos. Las partes son para el todo. Por otro lado, según Aristóteles, el hombre trabaja con materiales extraídos de la naturaleza, mientras que la naturaleza produce sus propios materiales. Otra apreciación de E. Gilson es que el hombre forma parte de la naturaleza y ésta sigue actuando a través del trabajo humano en forma artesanal. Esto no significa que la naturaleza obre de la misma forma que el hombre como si construyese un ojo lo mismo que el óptico construye un telescopio o una cámara fotográfica. E. Gilson nos hace ver que el artesano humano continúa la operación de la naturaleza y, a veces, la completa pero con medios totalmente distintos. Con esta sencilla reflexión, se pretende desmentir el falso finalismo antropomórfico que se la atribuye a Aristóteles. El verdadero finalismo aristotélico es el de las formas inmanentes a la naturaleza que trabaja desde dentro para encarnarse en ella, modelando la materia según sus leyes.

mo radical y por la misma razón. Bergson seguía el evolucionismo spenceriano pero al mismo tiempo se distancia de él. Ambos son optimistas porque identifican evolución y progreso, de aquí que coincidan los títulos de sus obras: *Ensayos sobre el progreso y la Evolución creadora*. No obstante, el evolucionismo de Spencer resulta mecanicista. Es cierto, que si hay evolución, todo acontece en el tiempo, tiempo suficiente; pero en la evolución de Spencer el tiempo no hace nada, es un tiempo petrificado, matemático, ideal y sin duración, isotrópico, donde la fórmula de Laplace seguiría siendo válida en cualquier tiempo. Para Bergson la *duración* es la realidad del tiempo. En el tiempo matemático todos los minutos son iguales a sí mismos; en términos de duración, treinta minutos en un espectáculo agradable son diferentes a treinta minutos en el dentista nos dice E. Gilson con buen humor. Según Bergson, el mecanicismo radical implica que la totalidad de lo real es plantada en bloque en la eternidad, todo está hecho y dicho. Por esta misma razón rechaza Bergson el finalismo radical. No se puede condenar un mecanicismo radical sin hacer lo propio con un finalismo de la misma índole, pero sin renunciar al concepto de finalidad. En el finalismo radical de carácter también matemático como el de Leibniz, todo está determinado de antemano, todo está previsto, nada puede ser creado de nuevo; aquí el tiempo resulta otra vez inútil. Un finalismo así entendido es un mecanicismo pero a contrapelo, como dice el mismo Bergson y subraya E. Gilson.

⁶⁶ GILSON, E., *Ibidem*, pp. 220-222.

Parece ser que Bergson, criticando al falso aristotelismo, llega a la comprensión del verdadero finalismo aristotélico, pero no del verdadero sentido de la forma que lo substituye por el concepto de vida con el nombre de *l'élan vital*, tan manoseado y mal comprendido por muchos. Por otro lado, nada impide que concibamos la forma como una fórmula *inventiva* a la vez que *conservadora*, como dice E. Gilson. Si en la naturaleza hay invención, su fuente no puede ser otra sino la forma. «La forma substancial es una energía plástica que opera sobre la materia para realizar en ella, concretamente, la idea que es»⁶⁷ (*energeia*).

De todos modos, Bergson concibe la evolución como *creadora e inventiva* y no determinista al estilo clásico. No está orientada a la producción de especies, sino a la producción de individuos innumerables, irreductiblemente diferentes dentro de las especies ya existentes, que parecen ser bastante estables, ¿variabilidad genética? Las especies vivas son tan estables que se hacen infecundas o estériles entre sí.

El concepto de vida bergsoniano no es elemento ni resultado, sino *principio*, como dice Zubiri, o como dice el propio Bergson, *torbellino, proceso*: «nosotros no somos la corriente vital misma; somos esa corriente una vez cargada de materia, es decir, partes congeladas de su substancia que arrastra a lo largo de su recorrido»⁶⁸. Esto, expresado en términos biológicos, sería como decir que los átomos, moléculas, células germinales, etc., no son nada más que los medios necesarios para que aparezca la vida en los diversos organismos y no como resultante, sino como propiedad emergente. La vida, *l'élan vital*, no es una energía distinta como tantas veces se ha dicho, sino el conjunto de fuerzas naturales que actúan en los seres vivos como un *empuje inicial*. El error del finalismo clásico es haber situado la meta por delante, *vis a fronte*, en vez de situar el principio por detrás, *vis a tergo*. Sería una teleología *consecuente* en vez de ser *antecedente*; con esta última entenderíamos mejor la finalidad en Aristóteles cuando insiste en Física: *la forma es el fin*, como señalamos oportunamente. Podríamos hablar de teleología redundante o circular.

Bergson, buen conocedor de la Biología moderna, encuentra el término adecuado en la adaptación darwiniana, concepto a caballo entre el mecanicismo y finalismo radicales para adecuar su concepto de evolución creativa teleológica pero no determinista, es un finalismo *divergente*. E. Gilson nos ha facilitado la comprensión de la teleología orgánica divergente de H. Bergson que hemos resumido.

Aunque la noción de teleología de Ayala es, en parte, determinista como corresponde a un científico neodarwinista moderado, podríamos encontrar una aproximación entre ambas concepciones acerca de teleología evolutiva cuando uno habla de teleología indeterminada que acompaña a la selección natural, y el otro de evolución creativa.

⁶⁷ GILSON, E., *Ibidem*, p. 230.

⁶⁸ BERGSON, H., *L'Évolution créatrice*, Ouvres, A. Robinet y H. Gouhier, Paris, 1959, p. 547.

6. LA TELEOLOGÍA CÓSMICA DE TEILHARD DE CHARDIN

La idea de una teleología cósmica aparece con fuerza impulsiva en la teoría evolutiva de Theilhard de Chardin de un universo organizado como totalidad. Desde el *punto A*, límite entre el ser y el no ser, materia indeterminada pero cargada de espíritu —*geosfera*— se desarrolla teleológicamente hacia el *punto Ω* pasando por la hominización —*biosfera-noosfera*— hasta la divinización, *pleroma*. Sólo queremos señalar, por el momento, el valor profundo de esta teleología *convergente* con la que el autor, fundamentalmente, pretende *integrar* en el proceso evolutivo todos los fenómenos naturales y humanos sin excluir el religioso en el que destaca el cristianismo que él profesa. Es sensato que el biólogo de carácter organicista pretenda dar una explicación integral evolutiva y epigenética incluyendo los hechos humanos de alta esfera, doctrina expuesta en su conocida obra *El fenómeno humano* ⁶⁹.

El profesor Ayala ⁷⁰ interesado por la que él llama *cosmogonía* de Teilhard, presenta un resumen de la teoría evolutiva cosmológica de este autor, pero con cierta renuencia como él mismo dice, debida a la complejidad de la obra que «pretende ser un informe exhaustivo de la historia del Universo y de la situación del ser humano en el esquema de las cosas» ⁷¹. La dificultad radica en la magnitud del ámbito propio de la obra y especialmente por el carácter de sus escritos: lenguaje más poético que filosófico y científico, neologismos, abundancia de metáforas, contradictorio, a veces, y que exige una considerable cantidad de exégesis e interpretación. Ayala intenta hacer su comentario sin tener en cuenta la crítica o valoración de tal sistema de ideas, o mejor visión, porque considera que la obra de Teilhard es más visionaria que sistemática. Ayala divide el trabajo teilhardiano en cuatro apartados que corresponden a las ideas fundamentales del paleontólogo y filósofo expuestas en su citada obra:

- 1) El tiempo: la cuarta dimensión.
- 2) La evolución universal.
- 3) El parámetro de la complejidad-conciencia.
- 4) Omega: la meta de la evolución.

El tiempo: la cuarta dimensión. Según Teilhard, el descubrimiento más importante de la época actual es el tiempo como elemento constitutivo de la realidad. Para describir el mundo material hay que hacerlo en términos de espacio-tiempo. El pensamiento actual tomó conciencia del tiempo con la revolución darwiniana. El concepto de evolución se extendió posteriormente a todo el dominio de la materia. Conforme a esto, no vivimos en un mundo ya terminado, sino que sigue un proceso de *cosmogénesis*. Para Teilhard, la historia de la salvación del hombre y la del Universo son dos dimensiones de la única realidad.

⁶⁹ TEILHARD DE CHARDIN, *El fenómeno humano*, Edit. Taurus, Madrid, 1963.

⁷⁰ AYALA, F. J., *La Naturaleza inacabada. Ensayos en torno a la evolución*, Salvat Editores, S.A., Barcelona, 1994, pp. 213-221.

⁷¹ AYALA, F. J., *La naturaleza inacabada*, *Ibidem*, p. 213.

La evolución universal: El pensamiento de Teilhard sostiene, que todos los niveles de la realidad están genéticamente relacionados de modo que el hecho de la evolución es incuestionable, sólo puede preguntarse si cabe alguna direccionalidad. La historia de nuestro planeta es un continuo *fluir* de sucesos cambiantes dividida en tres etapas: 1) Solidificación de la corteza terrestre por enfriamiento sin existencia de vida. 2) Aparición de la vida hace al menos tres mil millones de años, que se complica y diversifica gradualmente, constituyendo una nueva envoltura del planeta. 3) Irrupción del ser humano como un animal extraño en algún lugar de África y que presenta un nuevo aspecto, el pensamiento. Estas tres etapas de la historia del mundo se caracterizan por ser sucesivamente: materia, vida y espíritu o pensamiento, a las que Teilhard llama *geosfera*, *biosfera* y *noosfera*. Existe una gran diferencia entre ellas pero están íntimamente trabadas de forma que la biosfera proviene de la geosfera y la noosfera se desarrolla a partir de la biosfera.

Continúa Ayala desentrañando el pensamiento de Teilhard y nos dice que éste admite, como hipótesis más probable de la ciencia actual, que la vida se originó de la materia inorgánica como transición natural de la materia inorgánica a la orgánica, llamando a este proceso *maduración de la materia*. En la evolución de la materia, los niveles superiores de complejidad se alcanzan de manera gradual. Cuando se consigue cierto nivel crítico o *umbral*, se produce *emergencia* de propiedades totalmente nuevas. Cuando una magnitud ha crecido de manera suficiente, cambia bruscamente de aspecto, de estado o de naturaleza. Cambio cualitativo. Este proceso evolutivo lo presenta Teilhard en forma de línea continua espiral ascendente con diferentes vueltas o niveles.

La transición de la vida inorgánica a la vida se produjo una sola vez. Con el tiempo, algunos organismos alcanzaron un grado más elevado de complejidad. En un punto crítico o umbral de desarrollo apareció un nuevo fenómeno en el reino de la vida: la *conciencia reflexiva*, el ser humano, distinto del animal. Nunca podremos conocer los detalles del desarrollo evolutivo de lo no humano a lo humano, como tampoco el tránsito gradual hacia el conocimiento reflexivo.

El parámetro de la complejidad-conciencia: Teilhard se pregunta si el proceso evolutivo tiene dirección y sigue una ley determinista y cual es la naturaleza de esta ley. Podemos encontrar, dice, una ley de *recurrencia* que defina y determine el curso de la evolución: *la ley de la complejidad-conciencia*. Esta ley es el corazón de la cosmogonía de Teilhard, dice Ayala.

Si examinamos el proceso evolutivo del mundo, podemos comprobar que se orienta hacia niveles de complejidad crecientes: de las partículas subatómicas al átomo, de éste a la molécula, de la molécula a la célula, de la célula a los organismos pluricelulares simples, de éstos a los más complejos y, por último, al ser humano que es el más complejo y donde encontramos todos los niveles anteriores superados. Complejidad, según Teilhard, no es simple agregación ni repetición como un montón de arena o un cristal respectivamente, sino *heterogeneidad organizada*. Los elementos están organizados y suponen algo externamente aca-

bado; un montón de arena o un cristal son sistemas siempre abiertos y nunca se acaban. Esta ley del incremento de complejidad-conciencia pertenece al dominio de las ciencias naturales porque puede observarse directamente, no es ningún postulado filosófico o metafísico.

Para Teilhard, la complejidad-conciencia son dos características de la materia, dos aspectos de la misma realidad. No hay dicotomía entre materia y espíritu, o sea, entre materia orgánica o inorgánica. Hace ver Ayala que Teilhard utiliza el término conciencia en sentido muy amplio, de forma que designa todo acto psíquico desde la percepción hasta el conocimiento reflexivo. A una complejidad morfológica mayor corresponde un mayor desarrollo del sistema nervioso y un nivel psíquico más elevado. Para Teilhard, el Universo presenta dos dimensiones o aspectos: el externo y el interno. La cara externa son las dimensiones materiales y la interna es el psiquismo, la conciencia que también es un fenómeno cósmico.

Omega: la meta de la evolución. La historia de la Tierra es un progreso evolutivo gradual hacia una complejidad y una conciencia crecientes. Existe en él *un eje privilegiado*, el hombre que no es ya el centro del Universo, como se creía, sino algo más hermoso: *él mismo es la flecha ascendente de la gran síntesis biológica*. La evolución ha conducido hasta el ser humano y continuará fiel a la imperiosa ley de la complejidad-conciencia y se alcanzarán niveles mucho más altos de psiquismo hasta terminar en la meta hacia la cual camina: el *Punto Omega* que es el símbolo de Dios.

Teilhard es consciente, según Ayala, de que su visión de Omega coincide con el concepto de S. Pablo. Para Teilhard, la historia cósmica y la de la salvación del hombre son dos enfoques del mismo gran desarrollo evolutivo.

7. TELEOLOGÍA DE F. JACOB

«Hace ya mucho tiempo que el biólogo se encuentra frente a la teleología como ante una mujer de la que no puede prescindir, pero en cuya compañía no quiere ser visto en público»⁷². F. Jacob, con esta graciosa frase y pese a su alto grado de reduccionismo, admite una teleonomía evolutiva epigenética, desarrollo del *programa genético*⁷³, abierto al medio, a la emergencia de niveles superiores por *integración sucesiva*, dando así una explicación lógica de la aparición de los diferentes fenómenos biológicos y humanos, aunque desconozcamos las intimidades del proceso, teleología que profiere en su teoría del *integrón*⁷⁴. F. Jacob en su explicación y comentario al programa genético afirma lo siguiente:

⁷² JACOB, F., *La Lógica de lo viviente*, Tusquets Editores, S.A., Barcelona, Traducción de Joan Senent y M. Rosa Soler, revisión de Ambrosio García Leal, 1999, p. 22.

⁷³ JACOB, F., *Ibidem*, pp. 15-29.

⁷⁴ JACOB, F., *Ibidem*, pp. 279-300.

«(...) El organismo se convierte así en la realización de un programa prescrito por la herencia. La traducción de un mensaje sustituye a la intención de una Psique. Desde luego que el ser viviente representa la ejecución de un diseño, pero sin que éste haya sido concebido por inteligencia alguna. Tiende hacia un objetivo, pero sin que voluntad alguna lo haya decidido. El objetivo es preparar un programa idéntico para la generación siguiente. Es reproducirse»⁷⁵.

F. Jacob cita y se adhiere a Claude Bernard cuando éste comenta la oposición entre la interpretación mecanicista del organismo y, por otro, la evidente finalidad de ciertos fenómenos como el desarrollo de un huevo hasta convertirse en un organismo adulto o el comportamiento de un animal. C. Bernard dice así:

«(...) Admitiendo que los fenómenos vitales se relacionan con manifestaciones fisicoquímicas, lo cual es cierto, la cuestión en conjunto no queda aclarada por ello; porque no es un encuentro fortuito de fenómenos fisicoquímicos el que construye a cada ser según un plan y siguiendo un diseño fijados y previstos de antemano. (...) Los fenómenos vitales tienen sus condiciones fisicoquímicas rigurosamente determinadas, pero al mismo tiempo se subordinan y se suceden en un encadenamiento y según una ley, ambos fijados de antemano: se repiten eternamente, con orden, regularidad, constancia y se armonizan con vistas a obtener un resultado que es la organización y el crecimiento del individuo, animal o vegetal. Es como si hubiera un diseño preestablecido de cada ser y de cada órgano, de suerte que, si bien cada fenómeno de la economía es tributario de las fuerzas generales de la naturaleza cuando se considera aisladamente, cuando se consideran sus relaciones con los otros revela un vínculo especial, parece que algún guía invisible lo hubiera conducido hasta el lugar que ocupa y lo dirigiera por la ruta que sigue»⁷⁶.

F. Jacob señala a este respecto:

«(...) Hoy en día no es necesario cambiar ni una sola letra de estas líneas. No hay ni una sola frase que la biología moderna no pueda asumir. Sencillamente, con la descripción de la herencia como un programa cifrado en una secuencia de radicales químicos, la contradicción ha desaparecido. (...) En un ser vivo todo está dispuesto con vistas a la reproducción (...) la reproducción que constituye la causa misma de su existencia se convierte también en su fin»⁷⁷.

Es fácil comprender el planteamiento epigenético, emergentista y finalista de los seres vivos en la biología de F. Jacob, y que coincide con el pensamiento de Ayala. Es interesante también apreciar el cierto paralelismo existente entre Teillard biólogo y su compatriota F. Jacob, aspectos en los que, por el momento, no podemos detenernos.

⁷⁵ JACOB, F., *Ibidem*, p. 16.

⁷⁶ BERNARD CLAUDE, *Leçons sur les phénomènes de la vie*, I, 1878, pp. 50-51.

⁷⁷ JACOB, F., *o.c.*, p. 18.

8. TELEOLOGÍA DE J. MONOD

J. Monod manifiesta, igualmente que Ayala, su preocupación por la teleología en algunas frases que recogemos y en las que se hace patente la necesidad que siente de admitir esta propiedad inevitable y necesaria de los seres vivos.

En su obra *El azar y la necesidad*, encontramos frases como éstas:

«(...) subrayar lo estéril y arbitrario de querer negar que el órgano natural, el ojo, representa el término de un proyecto. (...) Todo artefacto es un producto de la actividad de un ser vivo que expresa así, y de forma particularmente evidente, una de las propiedades fundamentales que caracterizan sin excepción a todos los seres vivos: la de ser *objetos dotados de un proyecto* que a la vez representan en sus estructuras y cumplen con sus *performances* (tales como, por ejemplo, la creación de artefactos). 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 éstos se distinguen de todas las demás estructuras de todos los sistemas presentes en el universo por esta propiedad que llamaremos *teleonomía*.

(...) La piedra angular del método científico es el postulado de objetividad de la Naturaleza. (...) La objetividad, sin embargo, nos obliga a reconocer el carácter teleonómico de los seres vivos, a admitir que en sus estructuras y *performances* realizan y prosiguen un proyecto. Hay pues allí, al menos en apariencia, una contradicción epistemológica profunda. El problema central de la biología es esta contradicción, que se trata de resolver si es que no es más que aparente, o de declararla radicalmente insoluble si así verdaderamente resulta ser»⁷⁸.

J. Monod, mucho más reduccionista que su colega anterior, acepta sí una *teleonomía*, pero a disgusto, antinomia del principio de objetividad que él venera, contradicción en el seno de la Biología molecular pero que no puede negar, desarrollo también de un *proyecto epigenético* cerrado sobre sí mismo. En su misma entraña anida el origen de la perturbación, mutación y cambio o evolución, es el ciego pero esencial azar el único responsable de la creatividad absoluta.

9. L. VON BERTALANFFY

No me resisto a mencionar siquiera, el aspecto teleológico que aparece en los procesos cibernéticos de *retroalimentación* —*feed-back*— servomecanismos tanto orgánicos como artificiales a los que se refiere L. von Bertalanffy y el mismo Piaget.

Es especialmente importante la aportación de L. von Bertalanffy con relación a su doctrina de la finalidad, que pueden corroborar el punto de vista del profesor Ayala y que expondré aunque de forma sucinta.

⁷⁸ MONOD, J., *El azar y la necesidad*, Tusquets Editores, S.A., Barcelona, 1981, pp. 19-31.

L. von Bertalanffy, literalmente dice así:

«La dirección de un proceso a un estado final no es cosa que difiera de la causalidad, sino otra expresión de ella. El estado final por alcanzarse en el futuro no es *vis a fronte* que atraiga misteriosamente al sistema, sino apenas otra expresión para *vis a tergo* causal. Por esta razón la Física usa tanto tales fórmulas de valores finales, pues el caso es matemáticamente claro y nadie atribuye *previsión* antropomórfica a la meta de un sistema físico. Los biólogos, por su parte, tenían con frecuencia tales fórmulas por un tanto inquietantes, ya fuera temiendo algún vitalismo oculto o considerando tal teleología o directividad hacia metas como prueba del vitalismo. (...) Tendemos a comparar procesos finalistas con el discernimiento humano de la meta, cuando, de hecho, estamos manejando relaciones obvias y hasta matemáticamente triviales. (...) Hasta los filósofos han interpretado mal este asunto. (...) La finalidad fue definida como lo inverso de la causalidad, como dependencia del proceso con respecto al futuro y no a condiciones pasadas»⁷⁹.

L. von Bertalanffy viene a disolver la vieja objeción reduccionista de una teleología mal planteada: fin o meta intencionada, diseñada de antemano, influir incomprendible de una causa futura, etc. Y es que hasta el error de los filósofos ha sido definir la finalidad como la inversa de la causalidad, poniendo en el futuro lo que corresponde al presente: forma, causa final impulsora de la causa eficiente, tan querida de los físicos, a la que siempre acompaña, con-causalidad.

10. PRINCIPIO ANTRÓPICO COSMOLÓGICO

Otra perspectiva de teleología cósmica es el llamado *principio antrópico* propuesto por J. Barrow y F. Typler en 1986⁸⁰. El principio antrópico, según Roger Penrose⁸¹, pretende responder al tipo de preguntas: ¿qué importancia tiene la conciencia para el Universo como un todo? ¿Podría existir un universo sin habitantes conscientes? ¿Están las leyes de la Física especialmente diseñadas para permitir la existencia de vida consciente? ¿Hay algo especial en nuestra localización particular en el Universo, ya sea en el espacio o en el tiempo?

El principio antrópico *débil* daría respuesta a la cuestión: ¿por qué se dan las condiciones justas para la existencia de la vida inteligente en la Tierra en la época presente: si no fuesen las correctas, entonces nosotros mismos no estaríamos aquí? Es decir, si estamos en este momento de la historia del Universo es porque se han dado las condiciones para que así sea.

⁷⁹ BERTALANFFY, L. VON, *Teoría general de los Sistemas*, Fondo de Cultura Económica, México, traducción de Juan Almela, p. 79.

⁸⁰ BARROW, JOHN D. - FRANK, J. TIPLER, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, New York, 1986.

⁸¹ PENROSE, R., *La Nueva Mente del Emperador*, traducción de Javier García Sanz, Edit. Mondadori, Madrid, 1991, pp. 537-538.

El principio antrópico *fuerte* va más lejos, respondería a otra cuestión: ¿por qué las constantes de la Física o las leyes de la física en general están especialmente diseñadas para que pueda existir vida inteligente? El razonamiento es: si las constantes o leyes físicas fuesen diferentes, entonces no estaríamos en este Universo particular sino en algún otro. Luego la conclusión general podría ser: las condiciones físicas se han dado para que haya seres conscientes.

Es posible encontrar algún tipo de relación entre el principio antrópico, la evolución de Bergson y de Theillard de Chardin puesto que las tres hipótesis caminan hacia el espíritu. No encontramos en los escritos teleológicos de Ayala referencia alguna al principio antrópico por lo que no es posible establecer la posición del autor a este respecto. No obstante, se puede vislumbrar una aceptación por parte de Ayala de este principio antrópico, pues no parece haber contradicción y sí favorecer sus ideas de teleología y emergencia. La evolución biológica que él propugna tendría que estar vinculada a la evolución de un Universo que camina, ¿hacia un fin?

11. TEORÍA DE LA TELEOLOGÍA NATURAL

Nicholas Rescher de la Universidad de Pittsburg⁸² postula que una solución a la *complejidad* podría ser la *Teoría de la Teleología Natural* defendida por C. S. Peirce. Según esta teoría, la Naturaleza es portadora de una predilección inherente y auto-engendrante del incremento de complejidad. Peirce cree que la evolución es *crecimiento* en el sentido más amplio. Para Spencer, el crecimiento es el paso de lo homogéneo a lo heterogéneo o de lo no-organizado a lo organizado. Para Peirce, es *diversificación*. ¿Es verdad que las cosas eran más simples en un principio tras el posible *big-bang*? ¿Había más variedad que la que hay ahora? El mecanicista fundamentado exclusivamente en la mecánica analítica fija no puede dar una explicación de esta paradoja. Una ley mecánica nunca puede producir diversificación, sin embargo, los hechos observados nos llevan a la admisión de una espontaneidad. Según esta teoría, dice el autor:

«El crecimiento, la diversificación y la complejidad son simplemente tendencias al desarrollo intrínsecas en la Naturaleza. El Universo físico es, en este respecto, *autoteleológico*, impulsándose a partir de sus propios recursos hacia una complejidad siempre mayor»⁸³.

Es interesante comprobar que autores de última hora como el profesor N. Rescher, vislumbren razonablemente como otros un proyecto de auto-teleología en el universo físico que de cuenta de la complejidad a la que tiende desde su principio y que como afirman todas las recientes teorías cosmológi-

⁸² RESCHER, N., «Las modalidades de la complejidad», en *Filosofía actual de la Ciencia*, editor Pascual Martínez Freire, Suplemento 3 de Contrastes, 1998, Revista Interdisciplinaria de Filosofía (ISSN: 1136-9922), Universidad de Málaga, pp. 223-243.

⁸³ RESCHER, N., *Ibidem*, p. 227.

cas surgió desde una gran simplicidad. Parece razonable admitir una explicación teleológica cósmica de la que participan de forma especial los seres orgánicos.

12. CONCLUSIÓN

Expuesto el concepto de teleología único admitido en el campo de la ciencia como es el de teleología inmanente, interna, que rechaza todo proyecto diseñado o intencionado por sujeto inteligente alguno divino o humano en vistas a conseguir un fin futuro como agente causal de los hechos, podemos admitir la doctrina teleológica del profesor Ayala, por sus argumentos expuestos y que con detención hemos recorrido. No obstante, las opiniones de otros científicos aducen razones para entender que la explicación teleológica es aplicable a todo sistema dinámico organizado como es todo el Universo físico de quien también forman parte los seres vivos, pero no como exclusiva de éstos. Es verdad, que los conceptos de funcionalidad, adaptabilidad y supervivencia son más pronunciados en los organismos vivos y hacen que la explicación teleológica sea más evidente, apropiada e imprescindible en estos últimos por lo que puede ser considerada como distintivo de la Biología, pero no con carácter de exclusión. Según las diferentes opiniones hay conceptos que son abiertamente exclusivos de la ciencia biológica pero, quizás, no el de teleología si se tiene en cuenta el hilemorfismo aristotélico; según éste, todo ente físico consta de materia y forma (estructura, organización) y ésta le imprime su finalidad propia y autorrealización.

Parece que se resuelve lentamente el problema de rechazo de la explicación teleológica por parte de muchos científicos, dada la confusión entre fin intencionado subjetivo y causa final que sí es objetiva y no conlleva propósito o meta anticipada. La causa final, definitivamente, hay que situarla detrás (*vis a tergo*) y no delante (*vis a fronte*) como causa futura, no atractora sino impulsora de la causa eficiente para la consecución de un fin ya conseguido pero no en plenitud, tal como se desprende de la doctrina aristotélica tan mal interpretada por ciertos científicos. ¿Cuál otro auténtico fundamento de la teleología científica puede ser si no es la forma aristotélica causa y fin de lo orgánico e inorgánico en sí mismos? De este modo planteada la explicación teleológica, creemos que es plenamente compatible con la explicación llamada causal que se detiene en el análisis del sistema, su origen y composición pero nada dice del sistema como organización y totalidad, de lo que se ocupa la teleología. No es el todo para las partes, sino las partes para el todo. Conforme a la doctrina aristotélica, el verdadero conocimiento científico se obtiene con la explicación causal-eficiente pero complementada con la explicación teleológica. La primera da cuenta de la ejecución del proceso, la segunda completa nuestro conocimiento con la finalidad del mismo. La causa eficiente da razón del *cómo*, la causa final del *porqué* o *para qué*, y de este modo, nuestro conocimiento acerca de las cosas resulta más resolutivo y satisfactorio. Por tanto, ambas explicaciones deben ser com-

plementarias, por lo menos en Biología, tal como se desprende de la doctrina del Dr. Ayala.

Si se profundizara más en el concepto de forma del verdadero aristotelismo y el de función y utilidad descritos por Ayala, probablemente se podría llegar a un acercamiento y hasta coincidencia en los conceptos que parece no ser tan distintos. ¿Sería esta la solución del problema teleológico?

c/ Gabriela Mistral, blq. 1, portal 2, 2.º-E
29004 Málaga

DIEGO CANO ESPINOSA

[Artículo aprobado para publicación en noviembre de 2008]