

EXPLICACIONES TELEOLÓGICAS EN BIOLOGÍA

PANORAMA ACTUAL Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS*

MARGARITA PONCE T.
Universidad Nacional
Autónoma de México

Introducción

Las explicaciones teleológicas se refieren, implícita o explícitamente, a un estado o suceso futuro que hace inteligible la existencia de una cosa o la realización de un acto y establece entre ellos nexos de medios y fines. Tienen una larga historia dentro del pensamiento occidental, pues ya Empédocles y Aristóteles las discutían¹ y, en nuestros días, el análisis de su forma y de su lenguaje es tarea imprescindible para autores como Woodger, Nagel, Hempel, Lehman, Beckner, Wright, Ayala, Wimsatt, Bunge, Ruse, Rosenblueth, etc.

Estas explicaciones plantean problemas que ni la ciencia ni la filosofía han resuelto aún de manera satisfactoria porque, además de la dificultad propia de sus conceptos, nos remiten a ciertas interrogantes que reflejan creencias y actitudes subjetivas ante la ciencia y el mundo. Algunas de ellas son: ¿existe una teleología en la naturaleza o aplicamos nuestros moldes humanos de conducta al hablar de ella?; el uso de explicaciones teleológicas, ¿confiere a la biología su carácter de ciencia autónoma?; ¿existen teorías, como por ejemplo la de la Evolución, cuya estructura sea teleológica? . . . Las respuestas, variadas y a veces contradictorias, coinciden sin embargo en rechazar una finalidad externa —los designios divinos— o fuerzas inmanentes —al estilo de los vita-

* Quiero agradecer las observaciones que los profesores Hugo Margáin, C. Ulises Moulines, José A. Robles y Mario H. Otero hicieron, gentilmente, a la primera versión de este artículo.

¹ Por ejemplo, sobre la conveniencia de considerar los fines como simples resultados. Cf. [2] L. II, 8, 199 a 5.

listas del siglo XIX— como explicación de los procesos naturales y los organismos vivientes. Pero también revelan gran ambigüedad en el uso y significado de términos teleológicos, que subsiste a pesar de quince años de reflexión sobre el tema.

En el pasado, las explicaciones teleológicas aparecían en todas las ramas de la ciencia. Si ahora es difícil encontrarlas en disciplinas como la física y la química, son frecuentes en las que tratan de organismos vivos o conductas humanas: historia, ciencias sociales y biología. Es, justamente, en esta última ciencia donde suscitan mayores controversias, tanto por su actual estado teórico, como por su objeto propio que son los seres vivos, considerados por muchos autores los ‘sistemas teleológicos’ por excelencia. Aquí me limitaré pues al examen de explicaciones teleológicas en biología, aunque sus problemas principales atañen a la filosofía de la ciencia en general.

La teleología debe enfocarse desde dos puntos de vista distintos: uno que, a falta de término mejor, podríamos denominar ‘semántico-material’ y otro que podríamos llamar ‘lógico-formal’: en el primero se trata de la cuestión de si existe algo real, que sea objeto de la biología, cuya peculiaridad justifique la aplicación de un lenguaje o de un método distinto de los usuales en el resto de la ciencia, y el segundo consiste en el análisis de la forma y valor explicativos de enunciados teleológicos, así como de su equivalencia —o no equivalencia— a los no-teleológicos. Casi todos los autores mencionados anteriormente, han prestado mayor atención a este último aspecto y, sin embargo, considero que muchas respuestas, dentro de la perspectiva lógico-formal, dependen del problema semántico, de un examen cuidadoso de los llamados “sistemas teleológicos” y en especial del organismo viviente. Es la base que permitirá la solución adecuada a problemas ulteriores y muy interesantes, como el uso correcto del lenguaje teleológico, su legitimidad, la clase de sistemas a los que debe aplicarse, etcétera.

En este artículo presento un panorama general del tema, señalando las expresiones típicas del lenguaje teleológico, para luego precisar el sentido de sus términos. Informo sobre el estado actual de la discusión sobre cuestiones como el criterio para reconocer un lenguaje teleológico, sistemas a los que se aplica y la diferencia entre finalidad y función. Termino con un breve examen de los distintos significados de 'función', ya que es necesario dilucidar si los enunciados funcionales son explicaciones teleológicas. Y, en próximos artículos, trataré los aspectos 'semántico-material' y 'lógico-formal' del problema.

1. *El lenguaje teleológico*

Las explicaciones teleológicas utilizan un lenguaje caracterizado principalmente por los términos 'fin', 'propósito' y 'función', y por expresiones como 'fin último hacia el cual tiende...', 'contribuye a...', 'con el objeto de...', 'desempeña el papel de...', 'especialmente adaptado', 'para utilizar en...', 'para obtener...', 'el resultado final de...', etcétera. Este lenguaje, denominado teleológico² sin mayor precisión, acompaña a la biología desde su aparición hasta nuestros días, como podremos corroborarlo en la literatura biológica:³

Aristóteles, en *De Partibus Animalium*, dice:

- (a) "Cuando hay un fin último hacia el cual tiende el movimiento, si nada lo detiene en su camino, decimos que el fin último en cuestión es el objetivo del movimiento; y de esto resulta con evidencia que debe haber

² El término 'teleología' fue creado por Christian Wolff para indicar "la parte de la filosofía natural que explica los fines de las cosas"— *Philosophia rationalis sive logica*, 1728, Disc. Prael.* 85.

³ Existen muchas muestras de este lenguaje en textos biológicos, como por ejemplo:

Cf. [2] *op. cit.* L. II, 8.

Sherrington, Ch., *The Integrative Action of the Nervous System*, p. 238 (Cit. por Woodger. cf. [24] p. 430).

Cf. [12].

Cf. [16].

Cf. [7] pp. 2, 4, 5, 125.

algo real, existente, que corresponde a lo que designamos con el nombre de Naturaleza... Porque un germen dado no da movimiento a un ser viviente cualquiera ni brota de un ser cualquiera; cada germen sale de un padre definido y da nacimiento a una progenie igualmente definida. Y así, el germen es la influencia dominante y el fabricante de la descendencia”.⁴

Alvin Nason, en un moderno texto de introducción, define y describe así a la célula:

(b) “La célula viva constituye esencialmente un sistema complejo, muy organizado, dinámico y autodirigido de moléculas y agregados moleculares, los cuales toman y emplean energía del medio que les rodea para utilizarla en fenómenos de crecimiento y reproducción”.⁵

H. F. Crick —que junto con J. D. Watson estableció el modelo del DNA (ácido desoxirribonucleico)— afirma que, como resultado de añadir o quitar una base, o un pequeño grupo de bases en el molécula de DNA,

(c) “el gene alterado parece haber perdido completamente su función”.⁶

Estos textos emplean giros y locuciones característicos del lenguaje teleológico; muestran su persistencia en contextos científicos, y también revelan algunas dificultades que entraña, como la del criterio para reconocerlo y la ambigüedad de sus términos.

Para Nagel, la sola presencia de las expresiones señaladas indica que estamos ante un lenguaje teleológico. Este consti-

⁴ Cf. [1] 6416, 23-29. Para Aristóteles la reproducción —perpetuación del tipo— es la evidencia más clara de que hay finalidad en la Naturaleza.

⁵ Cf. [16].

⁶ Cf. [6] p. 5.

tuye el criterio más confiable para reconocerlo, ya que carecemos aún de un criterio formal. Wimsatt, en cambio, considera que el lenguaje teleológico no se caracteriza por el uso de ciertas palabras y frases peculiares, sino que es teleológico en virtud de la estructura lógica de la teoría de la Evolución; teoría que explica a los organismos vivientes, únicos sistemas a los que, en su opinión, tal lenguaje se aplica correctamente.⁷ Las afirmaciones de ambos autores son discutibles. Si bien no existe todavía un acuerdo general en lo que se refiere a la caracterización formal del lenguaje teleológico, los análisis de los últimos años —del mismo Nagel inclusive— han precisado bastante los términos de ahí se utilizan. En consecuencia, podemos decir que contamos ya con un criterio mejor que la sola presencia de palabras y expresiones típicas, para reconocerlo. La afirmación de Wimsatt en el sentido de que la naturaleza misma de la teoría de la Evolución es teleológica, se sostiene difícilmente, porque si examinamos sus conceptos principales —‘mutación’ y ‘presiones de selección’—, nos hablan sólo de cambios fortuitos en el código genético o de una mayor aptitud para la supervivencia que poseen ciertos componentes del organismo. Sin embargo, hay un indicio seguro que nos permite reconocer lenguaje y explicaciones teleológicos, y es la referencia al futuro: nos remiten siempre, cuando se trata de comprender una cosa o un acontecimiento a un hecho futuro que los explica.⁸ El primer paso en la caracterización de

⁷ Cf. [23] p. 66.

⁸ En las explicaciones que utilizan un lenguaje teleológico, el conocimiento del resultado de un proceso es con frecuencia más aleccionador que el conocimiento de sucesos anteriores, por lo menos en biología. En esto coinciden algunos filósofos —como Woodger y M. Ruse— y científicos, como E. B. Wilson que dice: en la división de las células “no podemos comprender las formas específicas de segmentación sin referencias al resultado final del proceso formativo; y los problemas que se encuentran aquí no pueden separarse de los del desarrollo en un sentido más amplio”— *The Cell*, pág. 1005, cit. por Woodger. Cf. [24] p. 431.

De igual modo, Aristóteles sostiene que el mejor método para conocer el proceso de formación de cada animal consiste en “comenzar con los fenómenos presentados por cada grupo de animales y, una vez hecho esto, proceder

conceptos teleológicos y en el intento de evitar ambigüedades, consiste en considerar de manera diferente:

2. *Finalidad y función*

Para los vitalistas, todo enunciado de función constituía un caso de lenguaje teleológico. Ahora es necesario distinguirlos. En general, es criterio común considerar lenguaje teleológico al que: 1) utiliza las nociones de 'fin', 'propósito' e 'intención'; 2) origina explicaciones que requieren que cierto objeto, o cierta conducta de ese objeto, contribuya a la existencia de un estado o propiedad determinada de un sistema; 3) y esa contribución explique causalmente la presencia del objeto o la conducta en el sistema; 4) asigna un papel instrumental a una acción encaminada al logro de algún objetivo, y 5) sugiere la existencia de una jerarquía entre diversos fines. De estas características (3) es la nota esencial del concepto de teleología. El lenguaje funcional, aunque a veces —sobre todo en contextos biológicos— comparte con el teleológico la característica (2) y suele presentar algún sentido finalista, señala generalmente la operación, o consecuencias de la operación de una entidad sin referirse a fines ni a propósitos. Sus términos más usuales son los de 'necesidad' y 'requerimiento funcional'.⁹

Así, en los textos citados como ejemplo en el párrafo anterior, vemos que: (a) es una muestra clásica de lenguaje finalista. Aristóteles habla de "fin último" u objetivo del movimiento. Y, en la doctrina aristotélica, el fin es realmente una razón explicativa del suceso considerado.¹⁰ En (b), Na-

luego a señalar las causas de esos fenómenos, y tratar de su evolución. Porque siempre, por ejemplo en la construcción de una casa, ésta es la verdadera secuencia. El plan de la casa tiene cierta forma; y porque tiene tal forma, en consecuencia su construcción se lleva a cabo de una manera determinada. Porque el proceso de la evolución se da en vista de la cosa finalmente evolucionada, y no ésta en vista al proceso." Cf. [1] L. I, 640 a 10-6406.

⁹ Introducidos por Carl G. Hempel. Cf. [8] p. 323.

¹⁰ Finalismo que no es ni ingenuo ni extrínseco, pues la teleología en la doctrina aristotélica, no es un principio cósmico universal, sino una manera, entre otras posibles, de explicar los sucesos naturales. El fin como tal se define, ciertamente, por los predicados 'lo mejor' ("beltiston") y 'lo bueno'

son se vale de un término utilitario: 'toman y emplean energía... para utilizarla en'. Se atribuye un papel instrumental a la acción de tomar y emplear energía en la consecución de un fin (crecimiento y reproducción), por lo que puede considerarse también un ejemplo de lenguaje teleológico. Crick, en (c), utiliza el término 'función' para designar, simplemente, la operación de un gene. Podría traducirse como que esa función es efecto de la conducta del gene.

La distinción entre lenguajes teleológicos y funcionales puede considerarse ya establecida de hecho. Y, sin embargo, subsiste en torno a ellos una doble ambigüedad: en cuanto al significado de sus términos y a la clase de sistemas a los que se aplican correctamente. Autores como Beckner y Hull, por ejemplo, emplean la palabra 'teleológico' para referirse globalmente a los enunciados que se expresan en términos de 'fines', 'propósitos' y 'funciones'.¹¹ Asimismo Nagel, en *La estructura de la ciencia*, no hace distinción entre explicaciones teleológicas y funcionales;¹² aunque años después, en 1977, concede que los enunciados teleológicos no son todos de la misma clase y que se dividen en atribuciones de fines y en atribuciones de función, según las conductas que analicen.¹³ Sin embargo, también sostiene que sólo es correcto adscribir funciones si "el sistema bajo consideración está 'direccionalmente organizado'" —'dirigido hacia un fin'.¹⁴ Es decir, parece que no puede aplicarse un lenguaje funcional a ningún sistema no-teleológico, y así, las explicaciones teleológicas se convierten en condición necesaria de las funcionales. Como vemos, el manejo de estos términos es difícil, y aun filósofos que, como Nagel, suelen tener gran rigor

("agathon"), pero siempre se relativiza, en cada caso, a la naturaleza esencial de los entes considerados.

Cf. [2], II, 7, 1986-6.

¹¹ Aunque Beckner distingue funciones de fines.

Cf. [4] p. 208.

Cf. [9] p. 103.

¹² Cf. [14] p. 367.

¹³ Cf. [15] pp. 263 y 264.

¹⁴ Cf. [15] p. 295.

en sus conceptos, los presentan a veces de manera oscura y poco definida.

3. *Sistemas a los que se aplica el lenguaje teleológico*

El lenguaje teleológico se aplica, legítimamente, a sistemas igualmente teleológicos. Pero, ¿qué clase de objetos son y cómo se definen estos sistemas? El término 'sistema teleológico' es ambiguo porque no hay acuerdo en su definición y, por tanto, en la clase de sistemas a los que se refiere. Las posiciones principales son: a) los que extienden al término tanto a sistemas vivientes como inanimados, siempre que estén 'dirigidos hacia un fin' o se regulen mediante circuitos de retroalimentación negativa (Beckner, Ruse). b) Los que consideran que sólo los vivientes son sistemas teleológicos pues, a las características anteriores —o a otras distintas—, añaden la exigencia de que estos sistemas se originen en procesos de selección (Nagel, Mayr, Mace, Wimsatt); c) los radicales para quienes sólo el ser humano, en el que interviene la conciencia —y si acaso algunos animales superiores—, constituye un sistema teleológico. d) Y también hay quienes proponen la desaparición de este lenguaje que representa, únicamente, características psicológicas (Bunge) o antropomórficas (Hempel) que nos proporcionan una comprensión ilusoria dando cierto cariz familiar a fenómenos explicados en términos de propósitos —ya que nuestra propia experiencia es de conductas intencionales. Sin embargo, tal reducción de algo no familiar a ideas o experiencias familiares es fuente de confusión en la ciencia.¹⁵

Si se caracteriza a los sistemas teleológicos como 'dirigidos hacia un fin' sin referencia a su origen, tenemos que tanto los organismos vivos como los sistemas físicos autorregulados pertenecen a esta clase de sistemas. Fue Nagel, quien definió primero la noción de 'dirigido hacia un fin' —u 'organizado direccionalmente'. Los sistemas a los que se refiere "ma-

¹⁵ Cf. [8].

nifiestan de manera permanente un cierto estado o propiedad G (o muestran una persistencia de desarrollo 'en la dirección' tendiente a lograr G) frente a una clase relativamente amplia de cambios ocurridos en su medio o en algunas de sus partes internas, cambios que, si no son compensados por modificaciones internas del sistema, dan como resultado la desaparición de G o una dirección modificada del desarrollo de tales sistemas".¹⁶ Nagel tomó como paradigma los mecanismos homeostáticos del organismo, por lo que, en realidad, consideraba que sólo los sistemas vivientes son teleológicos, aunque se puedan analizar sin hacer referencia a propósitos. No especificó más, pues su mayor preocupación entonces —cuando publicó *La estructura de la ciencia*— era precisar estas nociones que, si ahora presentan ambigüedades, hace unos años se utilizaban sin ningún rigor. Su definición encontró varias críticas, entre ellas la de ser muy inclusiva (Lehman), por lo que más tarde añadió la condición de que los sistemas teleológicos, además de estar 'direccionalmente organizados', deben surgir mediante procesos de selección.

Entre los que definitivamente no aceptan que un sistema físico sea teleológico, se encuentran C. A. Mace¹⁷ y W. Wimsatt. Este último hace suya la opinión externada por Mace en el sentido de que "un sistema teleológico es un sistema que es producido por un proceso teleológico", y su caracterización de proceso teleológico es el de "un proceso de selección".¹⁸

Otra definición que también recurre explícitamente a las teorías de selección es la formulada por Ernst Mayr (en Blackburn, 1966, y Munson, 1971). Enfatiza el punto de vista estructural y utiliza el término 'programa' de modo

¹⁶ Cf. [14] p. 373.

¹⁷ Mace, C. A., 'Mechanical and Teleological Causation' Proc. Arist. Soc. Supp. 14 (1935); reprinted in *Reading in Philosophical Analysis* H. Feigl and W. Sellars Ed. New York, 1949, pp. 534-39 cit. por Wimsatt cf. [23] pág. 1.

¹⁸ Cf. [23] p. 13.

análogo al uso que tiene en la teoría de la información. Así, un sistema —o con mayor rigor, un proceso— teleológico es aquel cuya estructura contiene o codifica el programa de su conducta ulterior y lo posibilita para actuar con un propósito. Los dos casos que se presentan son: el de los sistemas vivientes como tales, en los que “la información es codificada en el DNA (o en el RNA) del organismo y puede pasar de generación en generación”: y el caso del sistema nervioso, cuya información debe ser adquirida cada vez.¹⁹

Los autores que limitan el término ‘teleológico’ a los sistemas vivientes y, por añadidura, dotados de conciencia (A. Woodfield, J. Mosterín)²⁰ consideran que su significado se refiere primordialmente a la conducta humana intencional. Desde este punto de vista, las causas de un acontecimiento son: el deseo del agente que quiere un fin, en combinación con su creencia de que una acción determinada va a contribuir a la realización de tal fin. Si se dice que artefactos y organismos son sistemas teleológicos, el término se utiliza por analogía pero no por derecho propio.

La opinión mayoritaria limita los sistemas teleológicos a los vivientes, conscientes o no. Lo indispensable es que se originen en procesos de selección. Sin embargo, no concuerdo con esta actitud pues, aunque las notas incluidas en una definición determinen la clase de objetos a los que se refiere, no podemos negar, por ejemplo, que las conductas de ciertos sistemas físicos autorregulados —como un termostato— son teleológicas aun si este carácter se les ha conferido por construcción. En consecuencia, suscribo la tesis (a). De otra parte, las explicaciones teleológicas, por lo menos en el pasado, se dieron en todas las ramas de la ciencia, y, si los sistemas teleológicos se restringiesen exclusivamente a los seres vivos,

¹⁹ Citado por D. Hull. Cf. [9] p. 112.

Mayr considera que sólo los sistemas vivientes son teleológicos, pues a la definición en términos de un programa, añade la condición de que provengan de procesos de selección.

²⁰ Conversación personal con Jesús Mosterín.

tales explicaciones se limitarían a la biología o a ciencias que tratan de conductas humanas, lo que no ha sido el caso.

4. *¿Es traducible el lenguaje teleológico a uno no-teleológico?*

Esta pregunta plantea uno de los problemas más antiguos y controvertidos dentro del tema que nos ocupa. Se refiere a la equivalencia, o no equivalencia, entre enunciados que utilizan términos finalistas y los que se expresan en términos de efectos y resultados.²¹ Quienes consideran que el lenguaje teleológico

²¹ Aristóteles se pregunta: "¿Por qué no debiera actuar la naturaleza, no en vista hacia algo, ni porque sea mejor así, sino sólo como existe la lluvia, no con el objeto de hacer crecer al maíz, sino por necesidad? Lo que se evaporó debe enfriarse y lo que se ha enfriado debe convertirse en agua y descender, y como resultado de esto el maíz crece. Asimismo, si la cosecha de un hombre se pudre en el piso del molino, la lluvia no cayó con el objeto de echar a perder la cosecha —sino que tal resultado meramente se produjo... ¿Por qué entonces no debe ser lo mismo con las partes de la naturaleza, por ejemplo que nuestros dientes deban aparecer por necesidad —el diente de enfrente filoso, apto para desgarrar, los molares anchos y útiles para moler la comida— ya que ellos no crecen para este fin, sino fueron sólo un resultado coincidente; y así con todas las otras partes en las que suponemos que existe un propósito? Sucedió siempre que cuando todas las partes aparecieron de la manera como hubieran sido si hubieran llegado a ser en vista a un fin, tales cosas sobrevivieron, ya que estaban organizadas espontáneamente de una manera apta; mientras que aquellas que crecieron de otro modo perecieron y continúan pereciendo, como dice Empédocles que sucedió con su 'progenie vacuna de rostro humano'."

Para Aristóteles este punto de vista es erróneo,

"porque los dientes y todas las otras cosas naturales siempre aparecen invariable o normalmente de cierta manera. No atribuimos a la suerte o mera coincidencia la frecuencia de la lluvia en verano; ni el calor en la canícula, sino sólo si los tenemos en invierno. Si, en consecuencia, se está de acuerdo en que las cosas son o resultado de la coincidencia o en vista a un fin, y éste no puede ser resultado de coincidencia o espontaneidad, se sigue que deben ser para un fin. Y que tales cosas se deben todas a la naturaleza... Es más, cuando una serie es completa, todos los pasos precedentes existen en vista a dicho completamiento. Ahora seguramente como en la acción inteligente, así en la naturaleza y como en la naturaleza, sí es en cada acción si nada interfiere".

Cf. [2] L. II, 8, 198b, 15-30, y 35-199 6-10.

Este pasaje de Aristóteles es verdaderamente notable. En primer lugar rechaza toda finalidad extrínseca de tipo ingenuo como más adelante la introdujeron los estoicos y hasta el siglo XIX la sostenían algunos autores. Señala el hecho de la supervivencia de las cosas aptas en el proceso evolutivo. Con-

gico sí es traducible a uno no-teleológico hacen la distinción, aunque sea implícitamente, entre enunciados teleológicos y funcionales.²² De otra suerte no habría traducción posible, pues se necesitaría no sólo que un enunciado teleológico pudiera reformularse en términos no-teleológicos sin pérdida de contenido explicativo, sino que un enunciado no-teleológico significara lo mismo que uno teleológico. Por lo pronto, ningún físico estaría dispuesto a admitir que los enunciados causales de su ciencia pudieran expresarse en base a ‘fines’ y ‘propósitos’. Y, de la misma manera, hay muchos autores que no admiten tal equivalencia pues consideran que los enunciados teleológicos dicen más que los no-teleológicos. Aristóteles, por ejemplo, no acepta la equivalencia entre ellos porque las explicaciones finalistas constituyen uno de los varios e irreducibles modos del conocimiento científico. Para Wimsatt, el lenguaje teleológico es el único que expresa fielmente la estructura de la teoría evolutiva. Nagel mismo, que intenta la traducción, reconoce que el concepto ‘direccionalmente organizado’ desaparece en el lenguaje causal ordinario, que enfatiza el punto de partida de un proceso y no su resultado. Para Ruse, las explicaciones de la ciencia —cuyos ‘explanans’ presentan sólo causas presentes o pasadas— no recogen la referencia al futuro, característica de lo teleológico. Y, finalmente, Beckner afirma que no son traducibles “porque el carácter teleológico de una oración no es cuestión sólo de vocabulario, sino que es asunto de la estructura lógica del esquema conceptual usado en ella”.²³

fiere finalidad a ese proceso. Distingue también el rasgo de persistencia en la conducta teleológica, que se considera ahora —en Hempel por ejemplo— determinante en su definición. Y, asienta una jerarquía entre los fines —que a Wimsatt le sirve para distinguir los conceptos de ‘propósito’ y ‘función’ (Cf. [23] p. 23). Y no se le escapa el hecho de que puede haber fracasos en la consecución del fin, sin que esto anule el propósito...

²² Nagel, por ejemplo, quien señala (Cf. [14] p. 366) que “muchas explicaciones consideradas teleológicas no postulan ningún propósito u objetivo deliberado; pues... se dice de ciertas explicaciones que son teleológicas sólo en el sentido de que especifican funciones que poseen las cosas o los procesos”.

²³ Cf. [4] p. 209.

No debemos confundir, sin embargo, la cuestión de la traducibilidad del lenguaje teleológico con la de su eliminabilidad. No es traducible, pero sí eliminable. En la ciencia caben diversos lenguajes y los fenómenos que se describen mediante términos teleológicos, pueden también describirse sin referencia a ningún fin.²⁴

5. El concepto de función y sus diversos tipos

Los autores que tratan de la distinción entre enunciados teleológicos y funcionales examinan de preferencia éstos últimos e intentan precisar los distintos sentidos de 'función', pues consideran que es en este terreno donde se decide la legitimidad del lenguaje teleológico.

No todo enunciado funcional tiene un sentido finalista. Hay funciones que son, en palabras de Nagel, "teleológicamente neutrales". Entre éstas se hallan la función matemática o la lógica,²⁵ y las que corresponden al sentido clásico del término 'ergon': operación de una cosa. El lenguaje que las describe es pertinente y válido no sólo en ciencias sociales, historia y biología, sino también en física y química.²⁶ Puede, asimismo, reformularse en términos de efectos y resultados; por ejemplo, en vez de afirmar que "en el cuerpo se necesitan tipos muy diferentes de movimientos, algunos de los cuales requieren gran fuerza, otros gran desplazamiento. Y por ese motivo hay toda clase de variedades de músculos, algunos largos y se contraen en gran longitud, otros... cortos pero

²⁴ En lo que se refiere a la eliminabilidad del lenguaje teleológico, hay diversas opiniones: Beckner, Ruse, Hempel, Nagel, Bunge, etcétera, consideran que es eliminable. En cambio, para Aristóteles no habría una explicación completa sin la referencia al fin. Y, para Wimsatt y Ayala, con el lenguaje teleológico desaparecería también la biología como ciencia autónoma.

²⁵ Suppes cf. [21] define función lógica como una relación binaria tal que si xRy y xRz , entonces $y = z$.

²⁶ En este sentido, de acuerdo con W. Bock y G. von Wahlert, "la función de algo dado en un organismo, es el conjunto de todas las propiedades tanto manifiestas como disposicionales (incluyendo las psico-químicas) que ese algo exhibe en diversas circunstancias. Propiedades que ese algo posee en virtud de sus componentes y de su organización" (Cf. [15] pp. 280 y 281.)

tienen zonas de sección transversal grande y, por tanto, pueden proporcionar gran fuerza de contracción en distancias muy cortas. . . ”;²⁷ se dirá que existen diversos músculos, luego el cuerpo puede llevar a cabo distintos movimientos. Este sentido de ‘función’, que designa simplemente la operación o consecuencias de la operación de una entidad, es el menos usual y controvertido.

Por el solo hecho de escoger una función o conjunto de funciones en vez de otras, ya estamos seleccionando de acuerdo a un punto de vista determinado. Toda función que se considere en cualquier rama de la ciencia, ya fue escogida desde cierta perspectiva. Este es un sentido de ‘función’ que W. Wimsatt denomina, precisamente, “perspectival function”. Se elige teniendo en cuenta su actuación en algún sistema y tampoco tiene un sentido teleológico. Sin embargo, el asunto se complica pues van surgiendo dificultades en cuanto a la clase de objetos o conductas que abarcan. Para Mario Bunge, por ejemplo, son legítimas en ciencia las funciones consideradas desde la perspectiva de lo que un sistema hace. Así nacen justamente las distintas disciplinas científicas: del énfasis en un aspecto de los procesos en vez de otros; del interés por algún aspecto particular de las cosas y en “aspectos selectos” del cambio. Hasta aquí no hay problema, sólo que Buge considera que las funciones homeostáticas se incluyen dentro de esta clase de funciones y de ninguna manera son teleológicas.²⁸ Wimsatt en cambio, considera que las funciones homeostáticas —una subclase de las que llama funciones de adaptación biológica— son típicamente teleológicas pues contribuyen al logro de un propósito señalado, en última instancia, por la teoría de la evolución. En consecuencia, no las incluye dentro del sentido de ‘función’ en términos de perspectiva.

²⁷ Cf. [7] p. 98.

²⁸ Y tampoco requieren un lenguaje teleológico para su explicación, pues un ‘fin’ biológico como la homeostasis (mecanismos de control) debe considerarse únicamente como “el conjunto de estados finales de todo el organismo que son óptimos para su continuidad”...

Cf. [5] p. 48.

Es importante, por su trascendencia en el análisis de enunciados y explicaciones funcionales, el esquema que presenta Hempel. Considera que la función explica alguna actividad recurrente o algún molde de conducta en un individuo o en un grupo, y su objetivo principal consiste en “exhibir la contribución que hace... a la preservación o desarrollo del individuo o del grupo en el cual ocurre”. De ahí que el análisis funcional intenta determinar el papel que juegan entidades y procesos funcionales para conservar al sistema dado en “un orden de trabajo”, o mantenerlo dentro de un funcionamiento correcto.²⁹ Considera que no necesita expresarse en términos teleológicos, sino causales. En este sentido de ‘función’, es fundamental la restricción de considerar como funciones únicamente aquéllas que contribuyen a mantener el funcionamiento correcto del sistema, pues sus conceptos clave se construyen explícitamente en relación a cierta norma de supervivencia o adaptación.³⁰ Tenemos así una gama más limitada de funciones porque, entre las consecuencias de la operación de una entidad, se eligen sólo las que contri-

²⁹ Cf. [8] pp. 305-307: “el objeto del análisis es alguna cosa (*item*) *i* que es un rasgo o disposición relativamente persistente (ej., el latir del corazón) que se da en un sistema *S* (ej., el cuerpo de un vertebrado vivo); y el análisis se propone mostrar que *S* se halla en un estado, o condición interna, C_1 , en un medio ambiente que representa ciertas condiciones C_e , tales que bajo las condiciones C_1 y C_e (que se expresarán juntas como C) el rasgo *i* tiene que satisfacer alguna “necesidad” o “requerimiento funcional” de *S*, por ejemplo, una condición *n* que es necesaria para que el sistema permanezca dentro de un orden de trabajo adecuado, efectivo o propio”...

³⁰ Cf. [8] p. 232. Para Hempel la norma o ‘standard’ debe especificarse en cada caso de análisis funcional. Afirma que “en un determinado examen funcional de un sistema dado *S*, la norma indicaría especificando cierta clase o radio *R* de estados posibles de *S*, entendiéndose que *S* deberá considerarse como ‘viviendo en un orden de trabajo correcto’ o como que se ‘ajusta correctamente bajo condiciones cambiantes’ en el caso en que *S* permanezca, o en los cambios vuelva a... algún estado dentro del radio *R*. Una necesidad o requerimiento funcional del sistema *S* relativa a *R* es, por tanto, una condición necesaria para que el sistema permanezca o vuelva a un estado en *R*; y la función relativa a *R*, de un objeto *i* en *S*, consiste en que *i* lleve a cabo la satisfacción de alguno de tales requerimientos funcionales”. Es decir que los términos funcionales deben ser relativizados a fin de que posean un contenido empírico que les permita formar parte de argumentos científicos.

buyen a que funcione bien. Se introduce una valoración que elimina todos los resultados dañinos o indiferentes, como los ruidos del corazón causados por su actividad. El análisis de Hempel, que por las limitaciones del presente artículo no trato más ampliamente, supera dificultades que otros autores no evitan. Por ejemplo, la definición de Nagel del concepto 'dirigido hacia un fin' ignora la existencia de vías alternas para llevar a cabo una función;³¹ y es, además, poco restrictiva, pues todo efecto de una entidad o proceso se toma como una de sus funciones —ya que cada efecto contribuye al mantenimiento de algún fin—, de donde resultan afirmaciones como "la función del corazón es producir el pulso".³²

Hempel también introduce términos que distinguen el lenguaje funcional del teleológico, como 'necesidad' y 'requerimiento funcional'. Se refieren a condiciones necesarias para que un sistema permanezca en —o regrese a— un estado que le permita seguir funcionando correctamente. Puntualiza que, en los análisis funcionales, las definiciones de estos términos deben ir a la par con criterios razonablemente claros y objetivos de lo que se considera un estado sano o un funcionamiento normal del sistema considerado, lo que nos remite a otro serio problema que es, justamente, el del criterio o la norma para considerar cuándo estamos ante un "funcionamiento correcto". Aquí interviene la subjetividad del que establece el criterio y, desde luego, éste puede variar en dis-

³¹ Años después (Cf. [15] p. 292) Nagel contesta a Hempel diciendo que "es cuestionable si las explicaciones funcionales, por lo menos en biología, tienen la forma que Hempel indica. Es decir, en muchos organismos el objeto al que se adscribe la función es el único que puede llevarla a cabo". Me parece en todo esto que Hempel tiene razón en señalar que el análisis de Nagel, en *La Estructura de la Ciencia*, ignora la existencia de vías alternas para llevar a cabo una función (por ejemplo, la obtención de energía para los procesos vitales que se lleva a cabo por respiración aerobia, por respiración anaerobia o por la oxidación de la pentosa); y, al mismo tiempo, Nagel también tiene razón al decir que hay ciertos casos en que una función sólo puede cumplirse por un sólo objeto o proceso (como la duplicación de la molécula de DNA). Es preferible entonces el análisis de Hempel, que admite ambos casos.

³² Cf. [10] p. 8.

tintos casos o épocas. Sin embargo, la tendencia es dejar esta cuestión en manos de especialistas y aceptar la opinión más general.

El análisis de Hugh Lehman es interesante porque, si en términos generales suscribe las tesis de Hempel y coincide en que es indispensable introducir el concepto de 'necesidad', exige mayor precisión en los enunciados, que difieren según la clase de cosas a las que se adscribe una función: "partes de organismos, procesos dentro de los organismos, sustancias o sub-organismos dentro de los organismos, y sensaciones de organismos". Tenemos así dos tipos de proposiciones funcionales: las que especifican alguna clase de entidad, por ejemplo, "la función del corazón es hacer circular la sangre", o "una función de las bacterias en el estómago es producir ciertas vitaminas"; y las que especifican alguna sensación o algún proceso, como decir que "una función del hambre consiste en estimular al organismo para mantener un adecuado abastecimiento de comida".³³

W. Wimsatt denomina función 'valorativa' a este sentido del término, relacionado directamente con una evaluación.

³³ Cf. [10] pp. 11-13. Propone Lehman la forma precisa de la primera variante (cuando se considera que una entidad es funcional):

Definición: Una función de X es Y si y sólo si existe por lo menos algún organismo tal que:

- a) alguna instancia de X es parte del organismo y no es condición suficiente o causa de mal funcionamiento del organismo y, si algo es una instancia de X, su actividad causa alguna instancia de Y (en el caso, desde luego, que las condiciones necesarias bajo circunstancias normales para que instancias de X produzcan instancias de Y, estén satisfechas).
 - b) Es condición necesaria, para el funcionamiento correcto del organismo, que éste exhiba alguna instancia de Y."
- X especifica "alguna clase de estructuras, sustancias o sub-organismos", por ejemplo, corazón y bacterias.

La forma de la segunda variante de análisis funcional, cuando X especifica una sensación o un proceso, es:

Definición: Una función de X es Y si y sólo si existe por lo menos un organismo tal que:

- a) Alguna instancia de X es parte del organismo y no es condición sufi-

Los enunciados que origina ya no se traducen tan fácilmente a un lenguaje causal y, si incluyen las funciones homeostáticas, surge inmediatamente la controversia porque, como señalamos, para Nagel y Wimsatt son teleológicas y en cambio para Hempel y Lehman no lo son. En lo que se refiere al valor explicativo de enunciados y proposiciones funcionales, estos últimos coinciden en que no lo tienen, pues no nos permiten explicar la presencia de un objeto o proceso particular “mediante el cual se cumple una necesidad funcional”. Tampoco poseen valor predictivo en razón de que nada podemos afirmar sobre el futuro, ya que no sabemos si el sistema funcionará o no, adecuadamente para entonces.³⁴

Las funciones que tienen un sentido plenamente teleológico se expresan casi siempre en términos de utilidad y contribuyen al logro de un fin o propósito. Para Wimsatt —cuyo análisis es uno de los más completos sobre el tema—, el carácter preciso de lo teleológico se halla en la contribución de alguna entidad funcional para alcanzar un fin, y el poseer una función (o pensar que se tiene esa función) es relevante para explicar la existencia, presencia o forma de la entidad funcional.

Como subclase de las funciones teleológicas está, en primer lugar, la que corresponde al sentido más familiar de ‘función’: aquella que implica un uso o designio deliberado por algún agente que trata de cumplir un fin. Nagel denomina

cienta o causa de mal funcionamiento del organismo y, si algo es una instancia de X, causa alguna instancia de Y, (en el caso de que las condiciones necesarias bajo circunstancias normales para que instancias de X causen instancias de Y, estén satisfechas).

- b) La existencia de alguna instancia de Y es condición necesaria para el funcionamiento correcto del organismo.”

Lehman aclara que la diferencia entre las dos variantes reside “en la parte (a) de la definición”; y que ambas son necesarias “como resultado del uso del término ‘causa’ en la definición” pues, “generalmente hablando, sólo los sucesos (‘events’) son causas” Cf. [10] p. 13.

³⁴ Cf. [8] p. 314. Respecto al valor predictivo de explicaciones funcionales, Bunge considera que, traducidas al lenguaje científico usual, sí lo tienen...

este sentido del término 'función', "punto de vista de la operación selectiva" ("selective agency") y Wimsatt lo llama función "de aprovechamiento" ("use function"). El sentido primario de las funciones así consideradas se refiere a la consecución de un fin, perseguido por un ser consciente que selecciona los medios —entidades o conductas funcionales— para alcanzarlo. En el caso de las funciones naturales, algunos autores, como L. Wright, piensan que "la selección natural ocupa el lugar de la elección consciente",³⁵ si descartamos la posibilidad de una intervención divina.

Para Wimsatt, las otras funciones teleológicas son las llamadas de 'adaptación biológica'. Algo es funcional en este sentido si contribuye a la aptitud para la supervivencia de una unidad evolutiva. Se caracterizan por a) ser rasgos de una unidad evolutiva o de una parte de una unidad evolutiva, y b) ser desarrolladas, seleccionadas o mantenidas mediante procesos de selección natural. Comprenden funciones como la homeostasis, autorregulación o automantenimiento de organismos individuales y estructuras cuya presencia se explica "por la teoría evolucionista a través de la operación de la selección natural". Esas conductas o estructuras funcionales se hallan en relación causal con los procesos que las han hecho surgir, relación que puede ser de dos clases: la que explica que la adaptación contribuye a la aptitud de supervivencia, y la que explica por qué la selección natural conduce al desarrollo y mantenimiento de tal adaptación.³⁶ Una explicación

³⁵ Cf. [15] En la p. 283. Nagel cita el libro de Larry Wright, *Teleological Explanations* (Berkeley: University of California Press, 1976, pág. 22).

³⁶ Cf. [23] p. 7. En este sentido de función los conceptos de 'adaptación' y de 'unidad evolutiva' son fundamentales. Son conceptos correlativos que no pueden definirse el uno sin el otro. Para Wimsatt, estos conceptos (que se deben a Thoday) son los únicos que pueden dar cuenta de todos los fenómenos evolutivos y de los diversos niveles en los que actúa la selección. Define así, como Thoday) el concepto de unidad evolutiva:

"Se define respecto a dos referencias de tiempo, t_1 y t_2 , después de t_1 , como sigue: una unidad evolutiva en t_1 con respecto a t_2 es un conjunto de organismos en t_1 que tendrán descendencia en común con t_2 . Esta unidad es básicamente un concepto temporalmente definido de una población reproductiva. Es una unidad en la que se da intercambio de información genética ... en el intervalo (t_2, t_1)." *Op. cit.*, p. 6.

causal de este tipo es teleológica pues se da en función de un propósito. Y según Wimsatt, si los enunciados funcionales en sistemas teológicos son legítimos, debe ser correcto hablar de propósitos; donde éstos son adecuados, lo son también las explicaciones teleológicas. Y, para finalizar, siempre que éstas son adecuadas existe —por lo menos como hecho empírico— el transfondo de una operación de mecanismos de selección que producen una organización dirigida hacia un fin (propósito) en el sistema funcional.³⁷

De lo anterior, podemos aceptar sin retinencias que una adaptación biológica contribuye a, o es causa de, una mayor probabilidad de supervivencia en una sociedad evolutiva. No así la afirmación de que existe una relación causal que explica la presencia, desarrollo y mantenimiento de esa adaptación. Sólo es correcta si se entiende en el sentido de que las unidades evolutivas consideradas —en las que aparece una adaptación que incrementa su aptitud de supervivencia— son de hecho, las que sobreviven, y, justamente porque sobreviven, perpetúan la presencia de tal adaptación. Recordemos que la causa de la primera aparición de todas las adaptaciones biológicas se halla, en última instancia, en una alteración fortuita de las moléculas del DNA de las células. Si en cambio se considera, como lo hace Wimsatt, que una explicación de este tipo es teleológica en virtud del propósito, consistente en la contribución a una mayor aptitud de supervivencia, tenemos una afirmación ilegítima porque, como dijimos, la selección natural sólo mantiene un rasgo originado en alteraciones (de los genes) cuya razón profunda reside en la naturaleza cuántica de la materia.

Desde el punto de vista lógico, Wimsatt no evita cierta circularidad en la caracterización de 'propósito' y 'teleología'.

³⁷ El fundamento de la inferencia de Wimsatt sobre la existencia de un propósito, radica también en la teoría que respalda toda la explicación: "el propósito asociado con la función adaptativa biológica, debe surgir de la estructura de la teoría evolutiva, en especial del modo de operación de la selección natural". Cf. [23] p. 63.

Aunque intenta explicarlos mediante un tercer término que es el de 'procesos selectivos'³⁸, basta leer con cuidado su artículo para darnos cuenta de que parte de la existencia de un sistema teleológico, que al principio no define, y encadena luego una serie de condicionales en los que, por lo menos en el nivel del punto de partida (sistema teleológico), utiliza la palabra 'función' de modo ambiguo. Pasa de los sentidos no-teleológicos del término (operación o consecuencia de la operación de una entidad) al sentido teleológico, pues lo asocia con 'propósito'; define 'propósito' por el papel que desempeña en las explicaciones teleológicas y conecta la necesidad de estas últimas a la existencia de procesos selectivos que, a su vez, dan origen a los sistemas teleológicos. O sea, intenta formalizar la convicción que lo acompaña desde el principio: que la estructura misma de la teoría evolutiva es teleológica, lo que es sumamente discutible. En fin, la idea importante es que la palabra 'propósito' siempre puede sustituirse por 'función', pero no al revés. Y también que, para Wimsatt, hablar de funciones implica una jerarquía de unidades funcionales en sistemas cada vez más inclusivos, "hasta que llegemos a un sistema más comprensivo, que tiene un propósito, más bien que una función"³⁹. En resumen, lo teleológico se define mediante relaciones causales que explican la presencia y forma de una entidad funcional, en vista siempre a un propósito que se origina en la teoría de la evolución. Y sólo se puede hablar de propósito donde tenemos una jerarquía de funciones. Así toda función teleológica es también de 'consecuencia', de 'perspectiva' y 'valorativa', pero éstas sólo se convierten en teleológicas mediante la asociación con el término 'propósito'.

Wimsatt propone, finalmente, una 'forma normal' para enunciados funcionales y una definición del sentido teleo-

³⁸ Cf. [23] p. 12.

³⁹ Cf. [23] p. 23. Wimsatt, a fin de evitar la ambigüedad de los conceptos 'función' y 'propósito', utiliza el segundo para referirse al fin último, primario, de un contexto dado y, 'función' denota el orden más bajo de propósitos y funciones.

lógico de 'función', mismas que transcribo porque (con las reservas señaladas) ayudan a precisar estas nociones y contribuyen al establecimiento de un criterio formal para reconocerlas.

La forma simbólica general para enunciados teleológicos, que también se aplica a los sentidos 'de perspectiva' y 'valorativo' de función, se presenta así:

$F [(B(i), S, E, P, T)] = C$, que se lee:

"de acuerdo con la teoría T, una función de la conducta B del objeto i, en el sistema S, en el medio E, relativa al propósito P, es hacer C" (C es una consecuencia funcional)⁴⁰.

Define el sentido teleológico de 'función':

"DFT: 'Ft (B (i), S, E, P, T,) = C' =df.

- (i) B(i) es un subsistema propio de S, o bien B(i) y S son elementos de un circuito cerrado funcional y, de acuerdo a las leyes causales de T, bajo las condiciones (B (i) S, E', E):
- (ii) *Ceteris paribus*, B (i) hace C en E' con frecuencia o probabilidad, q ($0 < q \leq 1$)
- (iii) *Ceteris paribus*, que C sea hecho por B (i) en E' con frecuencia o probabilidad q contribuye al logro de P por S en E, con frecuencia o probabilidad r ($0 < r \leq 1$), donde P es un propósito simple (tiene sólo un criterio lógicamente independiente para su consecución⁴¹ y E es idéntica con, o una sucesión temporal de E'".

En este esquema de enunciados teleológicos, P y T tie-

⁴⁰ Cf. [23] p. 32. Esta forma simbólica para enunciados funcionales sugiere "naturalmente" que las consecuencias escogidas como funcionales dependen de los valores de las cinco variables, B(i), S, E, P y T...

⁴¹ Cf. [23] p. 41. Un propósito simple es "un propósito que tiene sólo un criterio lógicamente independiente para su consecución. Un propósito primero es el propósito de orden más alto en una jerarquía funcional dada" (Cf. [23] p. 41).

nen un 'status' distinto del resto de las variables, pues las descripciones apropiadas para B (i) en S, en E, en el cálculo y valoración de C, "son afectadas por la elección de P y T", es decir, que para calcular cualquier "consecuencia causal de B (i) en S, en E, de acuerdo a T, estas tres variables descriptivas deben considerarse de tal modo que generen descripciones a las cuales se aplique T"⁴². Es fundamental la introducción de la variable P (propósito) porque la función de un objeto "depende del fin para el que se utilice"; y no podemos inferir la función únicamente a partir de un conocimiento del medio, estructura, etcétera, de un objeto. De otra parte, este paso es el que confiere el sentido teleológico al término 'función'.⁴³

6. *Problema de la validez de las explicaciones teleológicas y funcionales.*

Resta señalar el hecho de la vigencia, por lo menos en biología, de explicaciones funcionales y teleológicas. Por qué las encontramos aún en contextos científicos es cuestión que nos remite al valor explicativo y predictivo que se les asigne, materia que debe tratarse dentro de los problemas lógico-formales que suscitan estas explicaciones y que nos hemos tratado aquí. Sin embargo, un panorama actual de la discusión sobre teleología quedaría incompleto si no recordamos, aunque sea superficialmente, las posiciones más importantes en torno al valor de explicaciones teleológicas. Coinciden todos en que el punto de vista teleológico es, sin duda alguna, valioso y fructífero como método heurístico. Para Kant, por ejemplo, la adscripción de fines a la naturaleza nos guía en la investigación sobre los mecanismos de los seres vivos⁴⁴ y ha llevado a importantes resultados que incrementan nuestros conocimientos sobre fenómenos biológi-

⁴² Cf. [23] p. 39.

⁴³ Cf. [23] pp. 20-22.

⁴⁴ Kant, E., *The Critique of Judgement*, J. H. Bernard, trans. (London: Macmillan, 1931) p. 278. Cit. por Nagel en (cf. [15] p. 289).

cos (Hempel)⁴⁵. Como ejemplo histórico tenemos nuevamente los hallazgos de Aristóteles, que según W. D. Ross, se debieron al método teleológico, que “le permitió descubrir hechos que ninguna consideración mecánica había descubierto”⁴⁶. La concesión hecha por Hempel no le impide afirmar, sin embargo, que debemos prescindir del lenguaje típicamente teleológico debido a que una atribución de propósitos en los análisis funcionales constituye una transferencia ilegítima del concepto de propósito, cuyo campo se limita a conductas intencionales de grupos o individuos⁴⁷. Niega (igual que Lehman) valor explicativo y predictivo a las explicaciones funcionales, pero reconoce que han sido valiosas en biología pues han mostrado, por ejemplo, “cómo en diferentes especies, procesos específicos homeostáticos y regenerativos contribuyen al mantenimiento y desarrollo del organismo vivo”. También han llevado al examen más preciso de la naturaleza y límites de tales procesos, lo que ha contribuido, básicamente, a) al establecimiento de varias hipótesis empíricas o leyes de autorregulación, y b) a la exploración de los mecanismos fisiológicos o físico-químicos que subyacen . . . y de las leyes que los gobiernan, en un esfuerzo para llevar a cabo un entendimiento teórico más profundo del fenómeno en cuestión⁴⁸. De cualquier manera, tanto Hempel como Lehman y Bunge, consideran que los análisis funcionales son característicos de estadios tempranos de la investigación biológica (y científica en general) que van desapareciendo a medida que se descubren relaciones matemáticas más precisas⁴⁹. Otros autores, como antiguamen-

⁴⁵ Cf. [8] p. 256.

⁴⁶ Cf. [18] p. 186. Algunos descubrimientos de Aristóteles fueron: reconocer la continuidad de toda vida; “vio que existen algunas plantas que tienen un mínimo de vida y que difícilmente pueden distinguirse de la materia inanimada; que hay seres que forman una transición entre las plantas y los animales” y que el hombre no hace más que continuar a los cuadrúpedos superiores, etcétera . . .

⁴⁷ Cf. [8] p. 327.

⁴⁸ Cf. [8] p. 330.

⁴⁹ Cf. [10] p. 16.

te Aristóteles y ahora Ayala, Wimsatt y Wright, piensan que las explicaciones teleológicas no sólo tienen valor heurístico, sino que poseen auténtico valor explicativo y predictivo.

Hay la posición intermedia de quienes suspenden su juicio sobre el valor explicativo del lenguaje teleológico (Nagel y Hull), pero ven difícil que desaparezca de la biología, pues los seres vivos son sistemas 'dirigidos hacia un fin' y requieren otro tipo de explicaciones además de las causales.

La actitud de Hempel y Lehman hacia el lenguaje teleológico es demasiado severa y aplica rígidamente el modelo nomológico-deductivo sin tomar en cuenta las limitaciones de este tipo de explicación. También me parece errónea (por las razones ya expuestas) la pretensión de Wimsatt de que la raíz de lo teleológico se encuentre en la estructura de la teoría de la Evolución. Y considero que la posición del viejo Aristóteles, en lo que se refiere concretamente a la admisibilidad y complementariedad de las explicaciones teleológicas, sigue siendo la más adecuada: éstas y las causales constituyen dos niveles diferentes de análisis que no se excluyen mutuamente. Las últimas nos son indispensables para conocer la constitución de los fenómenos y las teleológicas, con su referencia al futuro y el énfasis en los resultados, pueden dar un sentido más amplio a ese conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aristóteles, *De Partibus Animalium*, (Trad. W. Ogle). The Basic Works of Aristotle, Random House, New York, 1941.
2. Aristóteles, *Physica*, (Trad. R. P. Hardie y R. K. Gaye), The Basic Works of Aristotle. Random House, New York, 1941.
3. Ayala, F. G. "Biology as an Autonomous Science" en *Topics in the Philosophy of Biology*, D. Reidel Publishing Co. Dordrecht, Holland, 1976.
4. Beckner, Morton, "Function and Teleology" en *Topics in the Philosophy of Biology*, D. Reidel Publishing Co. Dordrecht, Holland, 1976.
5. Bunge, Mario, *Method, Model and Matter*, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, Holland, 1976.
6. Crick, F. H., "The Genetic Code", en *Scientific American Offprints* October, 1962. Vol. 207, No. 66-74. W. H. Freeman and Company, Calif.
7. Guyton, Arthur C., *Tratado de Fisiología Médica*, Ed. Nueva Editorial Interamericana, México, 1971, 4a. ed. (Trad. Alberto Folch y Pi).
8. Hempel, Carl. G., *Aspects of Scientific Explanation —and other Essays*

- in *the Philosophy of Science*, The Free Press, New York. Collier-MacMillan Limited, London, 1965.
9. Hull, David., *Philosophy of Biological Science*, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1974.
 10. Lehman, Hugh, "Functional Explanation in Biology", *Philosophy of Science* Vol. 32, January, 1965, No. 1.
 11. Monod, Jacques, *El Azar y la Necesidad*, Barral Editores, Barcelona, 1970.
 12. Morales Macedo, Carlos, *Biología Fundamental*. 4a. ed. Salvat Editores, S. A., Barcelona, Madrid, 1955.
 13. Munson, Ronald. "Is Biology a Provincial Science?", *Philosophy of Science*, 42, 1975 pp. 428-447.
 14. Nagel, Ernest, *La Estructura de la Ciencia*, Paidós, Buenos Aires, 1968.
 15. Nagel, Ernest, "Teleology Revisited: The Dewey Lectures, 1971 Goal, directed Prozesse in Biology. Functional Explanations in Biology" *The Journal of Philosophy*. Vol. LXXIV, No. 5, Mayo, 1977.
 16. Nason, Alvin., *Biología*, Ed. Limusa, México, 1977.
 17. Nirenberg, Marshall W., "The Genetic Code II", en *Scientific American Offsprings*, W. H. Freeman and Co., Calif. March, 1963.
 18. Ross, W. D., *Aristóteles*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1957.
 19. Ruse, Michael, *The Philosophy of Biology*, Hutchinson and Co. Ltd. London, 1973.
 20. Scholander, P. F., "The Master Switch of Life", W. H. Freeman and Co. Reprinted from *Scientific American*, Dec. 1963.
 21. Suppes, Patrick., *Introducción a la Lógica Simbólica* (Trad. Gabriel Aguirre Carrasco). Cecsá, 1a. ed. 1966. 8a. ed. 1975.
 22. Wieland, W., "The Problem of Teleology", *Articles on Aristotle*, I, Science, Duckworth and Co. Limited London 1975.
 23. Wimsatt, William C., "Teleology and the Logical Structure of Function Statements". *Studies in History and Philosophy of Science*, 3 (1972), No. 1, Great Britain.
 24. Woodger, J. H. *Biological Principles*, London, Routledge and Kegan Paul 3a. ed. 1967.
 25. Wright, L. "Functions", en *Topics in the Philosophy of Biology*, D. Reidel Publishing Co. Dordrecht, Holland, 1976.

SUMMARY

The aim of this paper is to present the actual treatment the philosophy of science gives to the problem of teleological explanations in biology.

In science we find a peculiar language, called 'teleological', which uses the typical words 'goal', 'purpose' and 'function'. The term 'teleological' refers to a goal which organizes, explains or makes intelligible some entity or operation. It is a reminiscence of a point of view which has been overcome in factual science, so that teleological explanations have almost disappeared in physics and chemistry.

Some philosophers believe that we lack a formal criterion to distinguish teleological from non-teleological language, and the only way to know we are faced with such a language is the presence of certain typical words and sentences. Some other philosophers do not agree with this opinion. Although it is true that a formal criterion has not yet been well established, an increasingly formal treatment of the problem of teleology has been evident, specially during the last fifteen years.

The ambiguity in the meaning and application of the so-called 'teleological' terms has made it necessary to distinguish between teleological and functional statements; even though some authors continue to apply the word 'teleological' to both types of statements.

The words 'goal' and 'purpose' are used in teleological statements, and they refer to a future event which explains in a causal way, the existence or the configuration of a given thing. A close connection exists between goals and means. This teleological language applies to intentional behavior as well as to entities and processes where there is no consciousness involved and which can be understood through the concepts of 'fitness' and 'evolutionary unit'.

The explanatory import attributed to teleological language is a matter of controversy: some analysts hold the opinion that it is a truly scientific language, whereas others consider it has only a heuristic value. The most radical philosophers of science argue that the use of teleological explanations creates ambiguities and confusion. They think that terms such as 'goal', 'purpose' and the ones alike, are psychological or anthropomorphic extrapolations.

Teleological statements cannot be properly translated into non-teleological ones. Those who think that they can, are actually referring, even in an implicit way, to functional statements. The central problem is this: are all functional statements teleological?

The primary meaning of 'function' is "the operation of a thing". It is equivalent to the Greek word 'ergon'. In this sense, understood as the operation or as the consequence of the operation of an entity, the term 'function' may appear in statements which have nothing to do with goals and purposes. They are 'teleologically neutral' and can be translated into other statements in terms of effects or results. They can be used properly in all sciences.

'Function' presents more sense to the analyst: (a) Under one interpretation, it describes some recurrent activity or some behavioral pattern in an individual or in a group. In this sense, the function must help to the 'proper functioning' of the organism. It is an evaluative sense of 'function'. (b) There is also the perspectival sense of the word 'function': under this other interpretation a function is considered through its operation in a given system. These senses of 'function' are not teleological, but problems start to arise when we try to translate them into causal terms, and when we try to determine the kind of entities to which they apply. Some authors include among the non-teleological functions, the control mechanisms of the body and the biological adaptative organs. Some others consider that they are just a subclass of teleological functions.

In conclusion, a function is teleological if and only if it contributes to the achievement of an end or purpose, and if this end explains the presence of the functional item in a system. On the other hand, all purposes are functions, but there are functions which are not goals nor purposes.

(Summary by Margarita Ponce)