

Funciones en biología: una perspectiva aristotélica¹

Alfredo Marcos

Departamento de Filosofía - Universidad de Valladolid

Plaza del Campus - 47011 Valladolid

amarcos@fyl.uva.es

¹ Una versión anterior de este texto fue leída como conferencia en el *Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences et des Techniques* (París) y publicada en lengua polaca en la revista *Człowiek w kulturze*, 19: 357-388, Lublin, Polonia, 2007.

Resumen

Recientemente se ha reactivado el estudio filosófico las funciones en biología. ¿Podemos obtener de Aristóteles aportaciones para este debate? ¿Cuáles serían? Veremos primero el estado del debate, fijando los puntos para los cuales las ideas aristotélicas resultarán útiles. Seguidamente presentaremos los textos aristotélicos que convendrá consultar, textos sobre la naturaleza y el poder explicativo de las causas finales. Pero la teleología aristotélica ha sido frecuentemente malinterpretada; así pues, antes de utilizar sus textos, criticaremos las interpretaciones erróneas. Finalmente, mostraremos cómo las ideas de Aristóteles pueden contribuir al debate actual sobre los siguientes puntos: *realismo*, *reductibilidad*, *composición funcional*, *normatividad*, *fuerza explicativa* y posibilidad de una *teoría unificada* de las funciones biológicas y de otros tipos.

Palabras clave: funciones biológicas, teleología, explicación funcional, causa final, reduccionismo, realismo, Aristóteles.

Summary

The philosophical research on biological functions has been recently reactivated. Can we obtain some contributions to this debate from Aristotle? Which ones? Firstly, we will present the current state of the debate, setting the points where the Aristotelian ideas can be useful. Then we will see the Aristotelian text to be consulted, texts about the nature and the explanatory power of final causes. However, Aristotle's teleology has often been misinterpreted. So, we should criticize these interpretations before using the texts. Finally, we will show how Aristotle's ideas can contribute to the current debate regarding the following topics: *realism*, *reductibility*, *functional composition*, *normativity*, *explanatory power* and the possibility of a *unified theory* of biological and other kind of functions.

Key words: biological functions, teleology, functional explanation, final cause, reductionism, realism, Aristotle.

1. El debate sobre las funciones

A partir de los años 70 del pasado siglo se reaviva y renueva el debate filosófico sobre el concepto de función y las explicaciones funcionales. Tiene interés histórico el giro que se produjo en esa época desde las posiciones de Hempel hasta las de Wright y Cummins. Recordemos que la filosofía de la ciencia clásica se había centrado principalmente en la física. Parte del programa del neopositivismo consistía en la unificación de todas las ciencias empíricas en una teoría física. En este ambiente intelectual, la biología era considerada como una ciencia inmadura susceptible de reducción a la física. Una de las características más notables de la biología, y que más la distancian de la física, es la utilización de explicaciones funcionales². Se entendía que este tipo de explicaciones acabarían desapareciendo a medida que la biología fuese madurando metodológicamente. Hempel, en los años 60, todavía pensaba que las funciones son entidades ficticias cuyo valor en ciencia es meramente heurístico.

Por otro lado, el gran desarrollo de la biología molecular y de la genética molecular a partir del descubrimiento de la estructura del ADN favoreció la idea de que la biología en su conjunto avanzaba hacia una reducción a la bioquímica. Una buena parte de los recursos se desplazaron entonces desde la investigación más tradicional de corte naturalista hacia la investigación bioquímica. Los biólogos dedicados a investigaciones naturalistas y evolucionistas tenían entonces razones intelectuales y motivos de orden profesional para oponerse a las tendencias reduccionistas vigentes. En esta línea, biólogos evolucionistas con intereses filosóficos, como Francisco Ayala o Ernst Mayr, argumentaron ya en los años 70 a favor de la autonomía de la biología, que no debía ser considerada como una ciencia inmadura, ni como una región de la ciencia empírica *todavía* no reducida a la física. La biología, en opinión de estos autores, es una ciencia por sí misma, autónoma respecto de la física, aunque estrictamente compatible con las leyes físicas, y dotada de una metodología perfectamente legítima. A este respecto, hay que recordar que las explicaciones funcionales seguían –y siguen– siendo comunes en las ciencias biológicas y no parece que los biólogos las entiendan únicamente en clave heurística. Creo que estos precedentes explican por qué precisamente en los años 70 se reactiva el debate filosófico en torno a las funciones.

² El concepto de función también tiene una importante presencia en matemáticas. Esta dimensión matemática del concepto de función, así como sus posibles relaciones con la explicación funcional en biología, quedan fuera del alcance del presente artículo. Para una revisión del concepto matemático de función y de su gestación histórica puede verse: CAÑON, Camino: *La matemática. Creación y descubrimiento*, UPCO, Madrid, 1993.

Los textos clásicos y seminales al respecto son los artículos escritos por Larry Wright en 1973³ y por Robert Cummins en 1975⁴. Cada uno a su modo da cuenta de la importancia que tienen las explicaciones funcionales en biología (y no sólo en biología, sino también en otras ciencias y disciplinas tecnológicas). A partir de estos textos y del debate posterior, se han ido consolidando tres grandes teorías de las funciones: la teoría seleccionista (SEL), la intencionalista (INT) y la sistémica (SYS). Las dos primeras están en la línea del análisis de Wright, ambas pueden considerarse como teorías *etiológicas* de las funciones. Es decir, entienden que la función de algo es *causa* de su existencia o posición. Según SEL, cuando decimos que una entidad tiene una cierta función, estamos diciendo que esa entidad existe o está presente en un determinado lugar porque ha sido *seleccionada* a causa de que es capaz de realizar esa función. INT afirma que la causa de que exista o esté donde está una entidad es que alguien la ha diseñado así con la *intención* de que cumpla una cierta función. SEL parece pensada sobre todo para el ámbito biológico, en el que se da la evolución por selección, mientras que INT está orientada principalmente al ámbito de lo artificial. Hay que hacer la salvedad de que algunos artefactos se han ido configurando más bien por selección que por diseño; caerían, por tanto, en el dominio de SEL. La tercera teoría (SYS) parte de las ideas de Cummins. Según ésta, la atribución de una función a cualquier entidad no nos sirve para explicar su existencia o posición, sino sólo para explicar el funcionamiento del *sistema* en el que se halla integrada.

Actualmente existe un intenso debate sobre estas tres grandes líneas teóricas, enfrentadas, modificadas o combinadas entre sí en diversos modos. Para poder presentar el resto de mi argumento, es conveniente que identifiquemos aquí los puntos esenciales en torno a los cuales se centra hoy día el debate.

En primer lugar está la cuestión del *realismo* de las funciones. Es decir, se discute si las funciones son entidades ficticias, si tienen únicamente una base subjetiva o si, por el contrario, son propiedades con existencia real, objetiva e independiente de cualquier sujeto cognoscente. Esta cuestión no debe confundirse con el problema de la *reducción*. Aunque reconozcamos a las funciones existencia real, podemos discutir si pueden o no ser reducidas a otro tipo de propiedades o disposiciones.

Por otro lado, del mismo modo que las estructuras están compuestas de partes que tienen a su vez estructura, las funciones atribuibles a un organismo o a un artefacto también

³ WRIGHT, Larry: "Functions", *Philosophical Review*, 82(2): 139-168, 1973.

⁴ CUMMINS, Robert: "Functional analysis", *The Journal of Philosophy*, noviembre 1975, pp. 741-760.

parecen guardar entre sí relaciones jerárquicas. Se discute, en consecuencia, si las distintas teorías en liza dan cuenta correctamente de la aparente *composicionalidad de las funciones*.

Tenemos, además, la difícil cuestión de la *normatividad* de las funciones. A diferencia de otras disposiciones, podemos atribuir una función a una entidad aunque esta no la cumpla o la cumpla mal. No diríamos de un cristal que es transparente si de hecho no dejase pasar la luz, pero decimos que la función del parabrisas del coche es proteger del aire al conductor y permitirle la visión, aunque esté tan sucio o rayado que no permita ver el exterior. Decimos entonces que cumple mal su función, pero no que carezca de ella.

El debate afecta también a la naturaleza de las *explicaciones funcionales*. Constatado el hecho de que se siguen empleando en biología, las distintas teorías de las funciones tratan de establecer dónde reside su fuerza explicativa, qué ganancia cognoscitiva nos aportan y qué es lo que explican⁵.

Por último, se discute sobre la posibilidad de desarrollar una *teoría unificada* de las funciones, que dé cuenta de las mismas tanto en el ámbito de lo biológico como en el dominio de lo artificial.

En los puntos mencionados estimo que se pueden hacer aportaciones de interés apoyadas en el pensamiento de Aristóteles. Expondré a continuación los indicios que tenemos para pensar que esto puede ser así.

2. Indicios previos y textos aristotélicos

Se dice que conservamos más líneas escritas por Aristóteles sobre biología que sobre ningún otro tema. Dedicó a los vivientes mucho tiempo de observación, lectura, conversación y honda reflexión. Se trata, sin duda, de la primera biología científica que conocemos. Sus lineamientos básicos fueron el armazón de la biología árabe y occidental durante siglos, y algunos de sus hallazgos no fueron superados hasta bien entrados los tiempos modernos. El propio Darwin, en su correspondencia, se refirió elogiosamente a los textos biológicos de Aristóteles: «pocas veces he leído algo que me haya interesado tanto»⁶. El estudio de los vivientes fue para el polifacético pensador griego una dedicación y una pasión a lo largo de toda su vida. Sería extraño que su obra, de primera importancia tanto en el campo de la biología como en el de la filosofía, no tuviese algo interesante que decir en relación con el debate de las funciones.

⁵Puede verse a este respecto MACLAUGHLIN, Peter: *What Function Explain*. Cambridge University Press, Cambridge, 2001.

⁶ Carta a William Ogle (22 de febrero de 1882). Sobre esta cuestión puede verse A. GOTTHELF, Allan: "Darwin on Aristotle", *Journal of the History of Biology*, 32: 3-30, 1999.

Además, sabemos que este debate mantiene una conexión muy estrecha con la teoría de la explicación. El recorrido contemporáneo del debate sobre las funciones se inicia con la teoría hempeliana de la explicación, que pretende ser tan general como para dar cuenta incluso de la explicación teleológica o funcional. En este sentido Aristóteles también es un autor de referencia, ya que elaboró su propia teoría de la explicación, de la cual el propio Hempel se considera deudor. En ella sostuvo que explicar consiste principalmente en mostrar las causas. Esta teoría la aplicó muy especialmente al caso de los seres vivos. Para él, dar explicación de un rasgo (*differentia*), sea anatómico o conductual, equivalía a descubrir y mostrar las causas del mismo. Entiende que la explicación será completa en la medida en que identifiquemos todas las causas: la causa material, la eficiente, la formal y la causa final (*éneka*) o función del rasgo en cuestión. Es más, entiende que de todas las causas la más importante para la explicación es la causa final: «Como, además, observamos más de una causa en el devenir natural: la causa "con vistas a la cual" y la causa "a partir de la cual" se origina el movimiento, hay que determinar cuál es por naturaleza la primera y cuál es la segunda. Parece que la primera es la que llamamos causa final, pues ésta es la razón y la razón es principio tanto en las creaciones del arte como en las de la naturaleza»⁷.

La explicación causal, cuya parte principal es en realidad una explicación funcional, la aplica Aristóteles a los vivientes. Concretamente, intenta explicar así su *desarrollo*, sus *partes* y su *comportamiento*. Pero, como vemos, también se aplica el esquema de cuatro causas a los artefactos. Es más, el modelo o paradigma que emplea Aristóteles para dar a entender en qué consisten las cuatro causas es el artefacto. En diversos lugares de su obra establece que el esquema explicativo que sirve para unos ha de servir para otros. En una primera aproximación, parece estar próximo a la intención contemporánea de elaborar una teoría unificada de las funciones, válida tanto para vivientes como para artefactos. En apoyo de esta afirmación podemos citar también la clasificación aristotélica de las ciencias. Se trata de una clasificación multidimensional, que distribuye las ciencias según media docena de criterios, y entre ellos el tipo de causalidad. Cada criterio produce distintas agrupaciones. Cuando agrupamos según el tipo de causalidad, los saberes técnicos y las ciencias naturales aparecen en el mismo grupo, junto con la ética y la política, y separados de la teología y las matemáticas. Según esto, en las ciencias naturales, así como en las sociales y en las disciplinas tecnológicas, operaría el mismo tipo de causalidad.

Se podría decir, no obstante, que estos indicios han estado siempre presentes. Aristóteles ha sido uno de los autores más leído y comentado desde antiguo. De hecho, parece

⁷ARISTÓTELES: *De Partibus Animalium* (PA), 639b 10-16.

que la ciencia moderna nace precisamente junto con un concepto de causalidad distinto, si no contrario, al aristotélico. Entonces, ¿por qué tendríamos que volver a prestar atención ahora a los textos aristotélicos? La razón es que el pensamiento de Aristóteles está siendo sometido en nuestros días a una profunda reconsideración que afecta de modo muy directo a la interpretación que hacemos de su noción de causa final. Esta reconsideración contemporánea de Aristóteles parte precisamente de la reactivación del interés por su obra biológica. Durante los últimos treinta años se ha producido un movimiento de traducción, lectura y reinterpretación de estos textos llevado a cabo por unos pocos estudiosos europeos y americanos, como David Balme, Marjorie Grene, Geoffrey Lloyd, Martha Nussbaum, James Lennox, Allan Gotthelf, Pierre Pellegrin, Wolfgang Kullman... Dado que para Aristóteles las sustancias por antonomasia son los seres vivos, esta nueva lectura de la obra biológica en realidad ha acabado afectando a toda la obra aristotélica, en terrenos como la metafísica, la ética y la filosofía de la ciencia. «la biología de Aristóteles –nos dice M Grene– puede haber proporcionado la piedra angular de su metafísica y de su lógica, de hecho, de toda su filosofía»⁸. Se puede afirmar, pues, que estamos ahora en una buena situación para rescatar conceptos aristotélicos, entendidos bajo una nueva perspectiva, para ponerlos en juego en los debates contemporáneos⁹. Respecto a los conceptos teleológicos, que son los que aquí más nos interesan, también se ha producido un cambio interpretativo. En palabras de James Lennox, para Aristóteles «los animales son unidades de materia y forma, las almas son simplemente formas (entiéndase “capacidades funcionales”) de los cuerpos animados. La teleología de Aristóteles se basa en el reconocimiento de que los cuerpos animados están estructurados como lo están y se desarrollan como lo hacen para llevar a cabo las funciones que constituyen la vida del animal. Así, él da prioridad explicativa a la función, al tiempo que insiste en que una explicación biológica completa debe tomar en cuenta detalladamente la base material de la función»¹⁰.

⁸GRENE, Marjory: *A Portrait of Aristotle*. Faber & Faber, Londres, 1963, p. 32.

⁹ Véase: GOTTHELF, Allan (ed.): *Aristotle on Nature and Living Things*. Mathesis Publications and Bristol Classical Press, Pittsburgh, 1985; GOTTHELF, Allan & LENNOX, James (eds.): *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1987 ; DEVEREUX, Daniel et PELLEGRIN, Pierre (eds.): *Biologie, Logique et Métaphysique chez Aristote*. C.N.R.S., París, 1990; MARCOS, Alfredo: *Aristóteles y otros animales. Una lectura filosófica de la biología aristotélica*. PPU, Barcelona, 1996; LENNOX, James: *Aristotle's Philosophy of Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, 2001; MARCOS, Alfredo: "The Tension Between Aristotle's Theories and Uses of Metaphor", *Studies in History and Philosophy of Science*, 28: 123-139, 1997; MARCOS, Alfredo: "Aristotelian Perspectives for Post-Modern Reason", *Epistemologia, An Italian Journal for the Philosophy of Science*, vol. XXIV, nº 1, 2001, pp. 83-110"; MARCOS, Alfredo: "Towards a science of the individual: the Aristotelian search for scientific knowledge of individual entities", *Studies in History and Philosophy of Science*, 35: 73-89, 2004.

¹⁰LENNOX, James: *Aristotle's Philosophy of Biology*. CUP, Cambridge, 2001, pp. xx-xxi.

Bajo esta interpretación que propone Lennox, la teleología aristotélica queda realmente cerca de los términos actuales del debate. La incorporación de las ideas aristotélicas a la discusión actual sobre las funciones no se ha hecho plenamente debido a que la reinterpretación de Aristóteles a la que me refiero y el debate contemporáneo sobre las funciones han ido cronológicamente en paralelo. En el momento presente se dan las circunstancias favorables para una convergencia entre ambos núcleos de investigación filosófica.

Los textos principales de Aristóteles que pueden tener interés para nuestro debate sobre las funciones los encontramos en los siguientes lugares:

i) En el libro I del tratado *De partibus animalium (PA)*, donde Aristóteles ofrece una introducción general a su biología. Incluye consideraciones metodológicas que afectan a la utilización de explicaciones funcionales.

ii) En el libro II, capítulo 8 de la *Physica (Phy)*, donde Aristóteles trata de modo directo sobre la causa final.

iii) En el tratado *De motu animalium (MA)*, donde intenta una explicación general del movimiento de los animales. En gran medida se trata de una explicación en clave finalista.

iv) En los libros II, III y IV del tratado *PA*, donde de hecho aporta numerosas explicaciones funcionales de las partes de los animales.

v) En el tratado *De generatione animalium (GA)*. En este tratado aparecen explicaciones funcionales de las partes que intervienen en la reproducción de los animales. Especial interés tiene el capítulo 3 del libro IV, porque allí trata precisamente de los rasgos de los animales que *no* responden a una causa final, que *no* tienen explicación funcional, y trata de darles otro tipo de explicaciones.

vi) En los pasajes del libro I de la *Ética a Nicómaco (EN)* donde habla explícitamente de la función (*ergon*) del ser humano.

vii) En algunos pasajes del libro I y del libro V de la *Metafísica (Meta)*, donde presenta la teoría de las cuatro causas.

ix) En el libro II del *De Anima (DA)*, donde presenta el alma como causa formal y final del viviente.

Pero antes de poner estos textos en contacto con el debate actual conviene criticar algunas interpretaciones erróneas de los mismos y tratar de esbozar una que hoy juzguemos más correcta.

3. La teleología aristotélica (mal)interpretada

La explicación teleológica es un elemento central en la biología de Aristóteles. La emplea básicamente en los siguientes ámbitos: para explicar el proceso ontogenético de formación del viviente, su organización morfológica y fisiológica, y para dar cuenta de su comportamiento. La primera tentación podría consistir en atribuir naturaleza instrumental a la explicación teleológica. Así, las partes de los animales, su generación y comportamiento, estarían organizados *como si* hubiesen sido dispuestos con vistas a un fin. Las explicaciones en términos de causa eficiente y material que podía ofrecer Aristóteles no siempre eran satisfactorias ni plenas, por lo que se habría visto obligado a mantener, aunque fuese con vocación de provisionalidad, estas otras «*explicaciones como-si*». Esta interpretación suele ir acompañada del convencimiento de que toda explicación teleológica podrá, en un momento u otro, ser reducida a explicación por causa eficiente y material.

El desarrollo de un organismo es, para Aristóteles, la actualización de su forma. Es verdad que ello implica la actuación de los elementos y la actualización de potencias elementales. Pero Aristóteles entiende que el desarrollo de un viviente no es reductible a ello: «Otros opinan que la naturaleza del fuego es, sin más, la causa de la nutrición y del crecimiento puesto que, a lo que se observa, es el único entre todos los cuerpos o elementos que se nutre y crece. De ahí que alguien pueda opinar que también es él el que realiza tal función en las plantas y animales. Sin embargo, es en cierto sentido *concausa*, pero no causa sin más: ésta es más bien el alma. Pues el crecimiento del fuego no tiene límite, en tanto que dura el combustible, mientras que todos los seres naturalmente constituidos tienen un límite y una proporción en cuanto a su tamaño y crecimiento. Ahora bien, esta configuración corresponde al alma y no al fuego, a la forma más que a la materia»¹¹.

El concepto clave en este texto es el de *concausa*. La causa final no es reductible a la acción de los elementos, sino que ambos son causas de la generación, de la nutrición, del crecimiento o del comportamiento y, en general, de las funciones y estructuras de los organismos. Se requiere la conjunción de los aspectos final, formal, eficiente y material del ser vivo para que éste pueda ser explicado, porque la causa, la auténtica causa, es la sustancia, que incluye indisolublemente todos estos aspectos.

Ante la irreductibilidad de la causa final a la materia se puede entender que Aristóteles aboga por alguna forma de teleología *vitalista*, *psicologista*, *externalista* o *esencialista*. No obstante, Gotthelf afirma que «la teleología aristotélica, de hecho, no es ni vitalista y mística

¹¹DA 416a 10-19. Cursiva añadida. En GA 736b 27 y ss. se puede leer una observación similar referida a la insuficiencia del fuego para la cabal explicación de la génesis de los vivientes.

ni "como-si" y mecánica»¹². La crítica actual ha establecido que la causa final en la biología de Aristóteles no es panglossiana, ni apela a un factor extranatural ni a ningún componente no material del ser vivo, no exige conciencia de los fines, tampoco pone la explicación de unos seres vivos en la utilidad que puedan tener para otros ni para la naturaleza como un todo. El fin no puede ser sino el propio ser vivo individual. Si hay que buscar alguna calificación para la teleología de Aristóteles, ésta sería la de *sustancialista*. Para captar la naturaleza de la causa final hay que tomar en consideración su *empiricidad*, su carácter de *concausa* y su *vinculación con la ontología*.

La teleología de Aristóteles es *empírica* en el sentido de que surge exigida por la observación de los seres vivos. La organización y funcionalidad de los mismos se le hace patente, más que a nadie, al biólogo. Es difícil negar que el ala del pájaro es para volar. Aristóteles emprende una aproximación llamémosle «fenomenológica» a la teleología, incluso a sus limitaciones, como por ejemplo, en el ya citado GA IV 3, o en un curioso texto en el que nos habla sobre los delfines: «Existe una duda sobre ellos y es la de saber por qué saltan a tierra firme, pues se asegura que hacen esto al azar, sin razón alguna»¹³. En GA IV 3 aparecen aspectos del desarrollo de los vivientes que no parecen orientados a un fin, y en este texto sobre los delfines aparecen aspectos de su comportamiento cuyo fin o razón, si es que lo tienen, no conocemos. Esto da muestra de hasta qué punto la teleología de Aristóteles está orientada y motivada por la observación empírica. La exigencia de explicación teleológica viene forzada por dos aspectos de la naturaleza viva. Por una parte lo improbable de su organización si nos ceñimos a la mera dinámica de los elementos y, por otra, la regularidad (no estricta) de los fenómenos biológicos¹⁴.

En la biología actual también se acepta la naturaleza teleológica de los seres vivos. Así, J. Monod nos habla de «lo estéril y arbitrario de querer negar que el órgano natural, el ojo, representa el término de un "proyecto" (el de captar imágenes) tan claro como el que llevó a la consecución del aparato fotográfico [...] En vez de rehusar esta noción (como ciertos biólogos han intentado hacer), es por el contrario indispensable reconocerla como esencial a la definición misma de los seres vivos. Diremos que estos se distinguen de todas las demás estructuras, de todos los sistemas presentes en el universo por esta propiedad que llamaremos *teleonomía*»¹⁵.

¹²GOTTHELF, Allan: "Aristotle's Conception of Final Causality" en GOTTHELF, Allan & LENNOX, James (eds.): *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1987, p. 228.

¹³HA 631a 8 y ss.

¹⁴Phy 196b 10 y ss.; véase también APo 87b 20-21, 96a 8-10.

¹⁵MONOD, Jacques : *Le hasard et la nécessité*, Seuil, París, 1970, p. 22.

La situación en la biología contemporánea, en palabras de F. Ayala, es la siguiente: «Darwin reconoció que los organismos estaban organizados teleológicamente. Los organismos están adaptados a ciertos modos de vida y sus partes están adaptadas para llevar a cabo determinadas funciones [...] Darwin aceptó la adaptación y entonces dio una explicación natural de dichas adaptaciones. Introdujo el aspecto teleológico de los seres vivos en el campo de la ciencia»¹⁶. Pues bien, las explicaciones teleológicas en la biología de Aristóteles responden a las mismas necesidades empíricas que las de la biología actual.

En definitiva, la formación, organización y comportamiento de cada ser vivo no pueden ser explicados solamente por el movimiento de los elementos, aunque no puedan darse sin éstos. La causa final actúa junto con la eficiente y material, son *concausas* de los procesos y entidades: «Algunos creen –afirma Aristóteles– que lo que es por necesidad reside en la generación, como si pensaran que el muro ha sido hecho por necesidad porque lo pesado se desplaza naturalmente hacia abajo y lo ligero hacia arriba, esto es, porque las piedras y los cimientos se ponen abajo, encima los ladrillos por ser más ligeros, y en lo más alto las maderas por ser todavía más ligeras. Sin embargo, aunque el muro no pueda ser hecho sin esas cosas, no fue hecho por causa de ellas (excepto como materia), sino para proteger y preservar ciertas cosas. Análogamente, en todos los demás casos en los que hay un "para algo": nada podría ser hecho sin cosas que tengan la naturaleza necesaria para ello, pero no es hecho por causa de ellas (excepto como su materia), sino para algo»¹⁷.

La cuestión de la realidad de la causa final nos pone en la necesidad de elegir nuestra *ontología*. O bien existen sustancias vivas individuales cuya realidad objetiva es independiente de las descripciones que adopte el observador, o bien sólo hay elementos y potencias elementales (o átomos que se mueven y vacío), de modo que un animal no es sino la forma que nosotros tenemos de describir una particular configuración elemental. Aristóteles piensa que realmente existen seres vivos. O aceptamos que existen sustancias vivas de modo primario e irreducible, o nos vemos obligados a reconstruirlas instrumentalmente a partir de átomos, vacío y algo de subjetividad. Si aceptamos que existen vivientes individuales, entonces la investigación científica puede operar sobre la realidad en múltiples niveles sin abandonar la posibilidad de ser realista, y puede buscar regularidades de conexión entre unos niveles y otros sin que los inferiores anulen a los superiores. Dicho de otro modo, la ontología aristotélica es plural, en ella hay animales, que como sustancias que son desempeñan el papel

¹⁶ AYALA, Francisco: "Aspectos filosóficos", en DOBZHANSKY, T., AYALA, F., STEBBINS, G.. & VALENTINE, J.: *Evolución*. Omega, Barcelona, 1983, pp. 494 et 499.

¹⁷ *Phy* 199b 35 - 200a 10.

de fin respecto de sus partes, y existen también las partes de los mismos y los elementos de los que están formadas, así como sus funciones.

4. Aproximación aristotélica al debate actual

4.1. Realismo

Como hemos visto, si se quiere calificar la teleología aristotélica tendríamos que decir que es *sustancialista*. Para explicar por qué los pensadores anteriores no emplearon explicaciones funcionales, Aristóteles nos dice: «El motivo de que nuestros predecesores [Empédocles y Demócrito] no llegaron a este método es que no disponían del concepto de esencia (*to ti en eínai*) ni de la definición de sustancia (*ousía*)»¹⁸.

Es decir, la forma que organiza todo el desarrollo y el comportamiento de los animales, actuando como fin, es la propia sustancia, el propio ser vivo individual. En la medida en que se da esta identificación entre el fin y la sustancia (el animal) las funciones serán reales y objetivas como lo es el ser vivo en cuestión. La identificación entre forma, sustancia y causa final es clara en los textos siguientes:

«Y puesto que la naturaleza puede entenderse como materia y como forma, y puesto que ésta última es el fin, mientras que todo los demás está en función del fin, la forma tiene que ser causa como causa final»¹⁹.

«Como todo instrumento existe para algo, y cada parte del cuerpo tiene una finalidad, y esta finalidad es una acción, es evidente que el cuerpo en su conjunto también está constituido con vistas a la acción integral. En efecto, la acción de serrar no se ha producido para la sierra, sino la sierra para serrar, pues serrar es su utilidad. Por consiguiente, también el cuerpo es, de alguna manera, para el alma, así como las partes son para las funciones para las cuales nació cada una»²⁰.

«Una vez que ésta [el alma] se va ya no hay un ser vivo y ninguna de las partes sigue siendo tal»²¹.

Así pues, respecto de la cuestión del realismo, la teoría aristotélica parece avalar la realidad plena y objetiva de las funciones, como disposiciones o capacidades de ciertas entidades, y también como acciones efectivas llevadas a cabo por las mismas. Las funciones biológicas no son en ningún caso entidades abstractas, como puedan serlo las entidades matemáticas, sino entidades *físicas* perfectamente objetivas cuya existencia en modo alguno depende del observador: «Además es imposible que el estudio de la naturaleza se dedique a

¹⁸PA 642a 10-21

¹⁹Phy 199a 30-33.

²⁰PA 645b 14-20.

²¹PA 641a 18-22.

las abstracciones, porque la naturaleza hace todo con alguna finalidad. Parece que del mismo modo que el arte está presente en los objetos artificiales, también en las propias cosas existe algún otro principio y causa análogos que captamos, tal como captamos el calor y el frío»²².

Aclaremos que las funciones son reales no sólo en tanto que disposiciones, efectos o acciones, sino propiamente como funciones. Es decir, podemos distinguir una función de una disposición o efecto que no sea función. Para ello necesitamos conocer la forma del organismo en el que se da. Pero hay que recordar que la forma de un ser vivo es una *forma de vida*. Si la disposición o efecto considerado contribuye positivamente a esta forma de vida, entonces será una función.

4.2. Reducción

En Aristóteles no encontramos una teoría de la génesis de las funciones, tan sólo un reconocimiento de la naturaleza funcional de algunas entidades. Por ello, en principio, la teleología aristotélica podría ser complementada con una teoría del estilo de SEL, que diese cuenta de la génesis de las (o de algunas de las) funciones. Los textos de Aristóteles sugieren que ciertas partes y acciones de un animal *son* de naturaleza funcional, y que aunque podamos explicar su génesis, no por ello dejaríamos de apreciar dicha naturaleza, no dejaría de existir su ordenación objetiva a un fin.

Tampoco en el terreno epistemológico podemos esperar una reducción, que supondría una explicación de los aspectos funcionales basada en los materiales. En realidad Aristóteles piensa que la relación explicativa va en sentido contrario, es decir, que podemos entender la composición material de un viviente o de alguna de sus partes si nos basamos en los aspectos funcionales: «En efecto, debido a que la salud o el hombre son tales, es necesario que tal cosa exista o se produzca [...] Otra cuestión que no podemos olvidar es si conviene más hablar sobre la génesis de cada ser, tal como los anteriores solían hacerlo, o sobre cómo es (*e pos éstin*), pues hay una gran diferencia entre un procedimiento y otro [...] La génesis se debe al ser (*ousía*) y no el ser a la génesis [...] Y, puesto que el hombre es tal, su génesis es tal, y necesariamente es así. Por eso surge primero una parte y luego otra, y lo mismo sirve para toda criatura natural»²³.

4.3. Composición Funcional

«En cuanto a las partes cuyas acciones (*praxeis*) se dan con vistas a otras acciones, es evidente que difieren entre ellas del mismo modo que las propias acciones. Igualmente, si

²²PA 641b 10-15.

²³PA 640a 4- 640b 1.

ciertas acciones son prioritarias y constituyen el fin de otras acciones, cada una de las partes a las que corresponden estas acciones será del mismo modo»²⁴.

En este texto Aristóteles parece señalar la posibilidad de un análisis funcional, de una descomposición de las funciones en otras jerárquicamente subordinadas. Este análisis es, según señala, análogo al que se puede hacer desde el punto de vista de las estructuras. Así, el corazón como estructura está compuesto de diversas partes, y la función del corazón es cumplida gracias a que cada una de dichas partes cumple la suya. En este punto parece acercarse a SYS. Sin embargo desde la perspectiva de SYS, tal como dice F. Longy, «el discurso funcional no aporta nada específico, se pueden reemplazar las funciones por simples disposiciones». Habríamos perdido los rasgos propios de lo funcional: «la normatividad, la distinción entre efectos accidentales y funciones, las implicaciones etiológicas, etc». Podríamos preguntarnos entonces: «¿Las funciones que resultan de un análisis del todo en sus partes, son realmente funciones en el sentido etiológico del término?»²⁵.

Según SEL no sería así en muchos casos, o por lo menos la cuestión tendría que quedar abierta, ya que parece improbable que para todos los rasgos y niveles podamos aportar una historia explicativa del origen en términos de selección natural. En Aristóteles, sin embargo, se podría llevar adelante el análisis funcional sin tomar esta condición como condición *sine qua non*, de modo que cada función podría ser descompuesta en otras funciones consideradas propiamente como tales. Con ello tampoco queda abolida la distinción entre las funciones y el resto de los efectos o disposiciones, como sucede en SYS, ni perdemos los rasgos propios de lo funcional, ya que podemos distinguir efectos o disposiciones que contribuyen positivamente a la forma de vida del individuo y otros que no lo hacen. Y esto para cualquier nivel de análisis.

4.4. Explicación

Ya hemos visto que para Aristóteles explicar es explicar por causas, y que entre las causas que cuentan está la causa final. Mostrar cuál es la causa final de un órgano de un ser vivo o de una parte de un artefacto sirve para explicar su existencia y posición. En este sentido la teoría aristotélica estará cerca de SEL y de INT. Una vez aceptada la realidad de la función como causa final, sirve también como elemento explicativo de la presencia de una parte. Esa es la razón por la que Aristóteles insiste tanto en que el naturalista (físico) debe conocer la causa final (por ejemplo en *Phy II* y en *PA I*), ya que gracias a este conocimiento

²⁴PA 645b 27-34.

²⁵LONGY, Françoise: «Unité des fonctions et décomposition fonctionnelle», http://www-ihpst.univ-paris1.fr/_sources/flon_SPS.pdf, p. 4

podrá explicar la presencia y posición de las partes: «La exposición debe ser así: hay que mostrar, por ejemplo, que la respiración existe para determinado fin, y este se produce necesariamente mediante ciertas cosas»²⁶. Del mismo modo, el biólogo contemporáneo emplea explicaciones funcionales y cree haber entendido una determinada estructura cuando es capaz de asignarle de modo razonable y verosímil una determinada función.

Sin embargo, entiendo que la perspectiva aristotélica deja abierto el problema del origen de las funciones, se fija sólo en la realidad de las mismas, puesto que hace falta que algo sea real y concreto para que posea fuerza causal. Hasta tal punto el origen de la funcionalidad queda abierto que entiende que las mismas funciones se pueden originar gracias al arte, a la naturaleza (sea mediante progenitores que transmitan la forma o mediante generación espontánea), o incluso al azar: «Si una casa hubiese sido generada por la naturaleza habría sido generada tal como lo está ahora por el arte. Y si las cosas de la naturaleza fuesen generadas no sólo por la naturaleza sino también por el arte, serían generadas tales como lo están ahora por la naturaleza»²⁷. «Ocurre lo mismo tanto en los seres que parecen generarse de forma espontánea, como en los artificiales [...] Y los productos de la suerte siguen el mismo proceso que los del arte»²⁸. «Entre las cosas que no suceden necesariamente ni en la mayoría de los casos hay algunas que pueden ser para algo»²⁹.

Así pues, parece que la perspectiva aristotélica podría hacerse compatible con SEL y con INT. Desde un punto de vista más general, tenemos aquí sugerido el camino hacia una posible síntesis de la perspectiva aristotélica y la darwinista. Sin embargo, la fuerza explicativa de las explicaciones funcionales se obtiene en ambos casos de fuentes distintas. La perspectiva darwinista presente en SEL obtiene su fuerza explicativa de la posibilidad, si quiera sea *en principio*, de reconducir las explicaciones finalistas a su origen seleccionista. Es lógico, pues, que sus reservas ante el reduccionismo sean principalmente metodológicas. En la perspectiva aristotélica la fuerza explicativa de las funciones deriva de la existencia real de una cierta forma sustancial, que es el propio ser vivo y que desempeña el papel de causa final de su propio desarrollo, de sus partes y de sus acciones. Podemos entender por qué aquí la oposición al reduccionismo tiene carácter ontológico, no sólo metodológico.

Señalemos, por último, que las funciones también son utilizadas por Aristóteles con fines explicativos dentro de un esquema que podríamos llamar de analogía funcional: «Entiendo por analogía el hecho de que unos tienen pulmones y otros no, pero, si los unos

²⁶PA 642a 30-35.

²⁷Phy 199a 12-16.

²⁸PA 640a 25-35. La misma idea aparece en Phy 199b 18-20 y en *Analíticos Posteriores* (Apo) 95a 4 y s..

²⁹Phy II, 196b 20.

tienen pulmones, los otros poseen otra cosa en su lugar. Así, también se da que unos tienen sangre mientras que otros poseen algo análogo, con la misma capacidad que en los sanguíneos la sangre»³⁰. Si hemos explicado la presencia de sangre en los sanguíneos gracias a que hemos mostrado la función de la misma, podremos progresar entonces desde lo ya sabido hasta lo nuevo, desde la composición de los sanguíneos hasta la de los no sanguíneos, mediante la analogía funcional.

4.5. Normatividad

Otro de los aspectos importantes de lo funcional es su componente normativo. Si atribuimos una función a un órgano, a continuación podemos decir que el órgano en cuestión está funcionando bien o mal, o que no cumple su función. En esto las funciones son claramente distintas de otro tipo de disposiciones o efectos. En la línea realista que hemos visto, Aristóteles reconoce también el componente normativo de las funciones. «Se producen también errores en las cosas hechas artificialmente [...] Por tanto es evidente que estos errores también se pueden producir en las cosas naturales. Pues si hay cosas artificiales en las que lo producido se ha hecho correctamente con vistas a un fin, y también otras hechas erróneamente cuando el fin que se pretendía no se ha alcanzado, lo mismo puede suceder en las cosas naturales, y los monstruos serían errores de las cosas que son para un fin»³¹.

Es más, identifica el fin con el bien. Por esta vía incorpora a su teleología el componente axiológico. «Hay otras que son causas en el sentido de ser el fin o el bien de las cosas, pues aquello para lo cual las cosas son tiende a ser lo mejor y su fin; y no hay diferencia en decir que este fin es el bien mismo o el bien aparente»³². No se trata del bien en un sentido platónico o absoluto, sino del bien para el individuo concreto en las circunstancias dadas. A veces incluso identifica ese tipo de bien, del que deriva todo el entramado funcional de una sustancia, con su *función (ergon)*, con la función propia de esa entidad vista como un todo. Para el caso de los seres humanos Aristóteles afirma: «Es manifiesto, pues, que la felicidad es algo perfecto y suficiente, ya que es el fin de los actos [...] pero, con todo, es deseable exponer aun con más claridad lo que es. Acaso se conseguiría esto, si se lograra captar la función (*ergon*) del hombre»³³. En el mismo contexto habla de las funciones propias de plantas y animales como sus respectivos bienes.

En este punto no podemos dejar de mencionar una original aportación de Aristóteles, que relaciona lo funcional no sólo con el bien, sino también con la belleza. Digamos que el

³⁰PA 645b 5-10.

³¹Phy II, 199a 34- 199b 5.

³²Phy II, 195a 24-26; ver también Phy 260b 18.

³³EN 1097b 19-26.

componente axiológico de la funcionalidad nos puede llevar tanto al bien como a la belleza. La conexión entre funcionalidad y ética se complementa aquí con la conexión entre funcionalidad y estética³⁴. Si queremos una teoría unificada de las funciones, tendremos que prestar atención también a los artefactos artísticos, con funciones de carácter estético, es decir, con funciones “no funcionales”. En este terreno, la obra de alguien que teorizó a la vez sobre la biología y sobre la poética parece más que recomendable.

4.6. Unificación

La observación anterior nos sirve de transición para abordar ahora precisamente el problema de si es o no posible una teoría unificada de las funciones. En este sentido las indicaciones que se pueden obtener a partir de Aristóteles son bastante ambiguas.

Por un lado, aproxima en varios textos la funcionalidad de los artefactos y de los vivientes. Ya hemos visto algunos textos en este sentido y se pueden citar más: «Es decir, una vez que el médico ha definido conceptualmente la salud y el constructor, sensiblemente, la casa, explican las razones y las causas de lo que cada uno hace y por qué deben hacerlo así. Sin embargo hay más belleza y finalidad en las obras de la naturaleza que en las del arte»³⁵. «Si se pretende construir una casa, o cualquier otro fin, es necesario que exista de antemano un determinado material [...] Lo mismo ocurre con las obras de la naturaleza»³⁶.

Pero por otro lado, entiende que los vivientes son sustancias paradigmáticas y en sentido pleno, mientras que los artefactos lo son sólo en un sentido accidental³⁷, lo cual parece indicar que su funcionalidad, a diferencia de la de los vivientes, sería en el fondo externa y derivada.

5. Resumen conclusivo

- La teleología aristotélica es realista. En este punto se acerca a las teorías etológicas (INT y SEL). Aboga por la existencia real y objetiva de funciones, pero deja sin explicar la génesis de funcionalidad en los vivientes, lo que abre una posible vía de complementariedad entre la perspectiva aristotélica y SEL.

- El anti-reduccionismo de Aristóteles es más profundo que el de SEL, pues afecta al plano metodológico, al epistemológico y al ontológico.

- El realismo se extiende a cualquier nivel de composición funcional, desde el organismo en su conjunto, que tiene su propia función (*ergon*), a las partes de sus partes.

³⁴Véase PA 645a 20-25.

³⁵PA 639b 16-21.

³⁶PA 639b 25-30.

³⁷Véase *Phy* II, 1, 192b 19.

Incluso las partes inorgánicas pueden ser funcionales cuando están integradas en un organismo.

- La fuerza explicativa de la teleología aristotélica procede de la realidad que confiere a cada ser vivo como forma y como fin (dimensión ontológica).

- En Aristóteles hay una relación directa entre funcionalidad y bien, también entre funcionalidad y belleza (dimensión axiológica o normativa).

- En el pensamiento de Aristóteles hay dos líneas en mutua tensión en lo que se refiere a la relación entre artefactos y seres vivos. En muchos aspectos aproxima la funcionalidad de ambos. Pero, por otro lado, considera los artefactos como sustancias sólo en un sentido accidental, mientras que los vivientes lo son en sentido propio.