

ERNST MAYR: UNA FILOSOFÍA DESDE LA BIOLOGÍA, UNA BIOLOGÍA DESDE LA FILOSOFÍA. BREVÍSIMO REPASO A SUS APORTACIONES

Gefaell Borrás, J.

e- mail: jgefaell@alumnos.uvigo.es

Grao en Bioloxía

Trabajo no Tutorizado

Facultad de Biología

Universidad de Vigo.

Resumen

Mayr es considerado (con justicia) el Darwin del siglo XX (Meyer, 2005). Además de su influyente contribución científica (en sistemática, zoología, biogeografía, historia de la biología y biología evolutiva), destaca su gran producción filosófica, que se caracterizó por el intento de construir una filosofía de la ciencia adaptada a las particularidades de la biología. En el presente artículo pretendo hacer un muy sucinto repaso a los principales aportes de Mayr en materia filosófica, así como poner en valor la relevancia e impacto de muchas de sus ideas. En particular, me centraré en el análisis que Mayr realiza de la obra de Charles Darwin. Por último, terminaré el artículo señalando algunas limitaciones de las ideas filosóficas de Mayr, que no acaban de encajar con según qué aspectos de la práctica y teoría biológica contemporánea.

ERNST MAYR Y LA FILOSOFÍA

Como muchos grandes científicos a lo largo de los últimos siglos, Ernst Mayr (1904-2005) tuvo una gran amplitud de intereses que le hizo aproximarse a la filosofía en reiteradas ocasiones a lo largo de su dilatada carrera científica. Gracias a ello, así como a su condición de biólogo en ejercicio, fue capaz de esbozar un proyecto de filosofía de la ciencia que tuviese en cuenta las particularidades de la biología. Tal y como él mismo relata en *Por qué es única la biología* (2006), escrito poco antes de su muerte, su interés por la filosofía comenzó durante su juventud, debido a la gran devoción que su padre, jurista de profesión, tenía por esta disciplina. Aunque su amor por la naturaleza eclipsó el resto de intereses durante sus primeros años de formación, Mayr tuvo la oportunidad de profundizar en la filosofía durante la finalización de su tesis doctoral, ya que, en la Alemania de aquel momento (allá por los años 20 del siglo pasado), para obtener el título de doctor era necesario superar un examen de filosofía. En *Por qué es única la biología*, Mayr relata que, a raíz de ese examen, que aprobó con una alta calificación, comenzó a desilusionarse con la filosofía de la ciencia vigente en aquella época (el positivismo lógico), debido a su relativo alejamiento de la biología y su excesivo énfasis en la física y las matemáticas.

En busca de filósofos más biológicamente orientados, Mayr narra que recibió el consejo de introducirse en la obra de los dos únicos pensadores que a principios del siglo XX habían reflexionado acerca de la biología como disciplina científica autónoma: Henri Bergson (1859-1941) y Hans Driesch (1867-1941). En sus primeros viajes por Nueva Guinea, Mayr comenta que solamente se llevó dos libros, las principales obras de estos autores, y que los leía con amplio interés durante las noches, cuando, según él, no estaba despellejando aves (Mayr, 2006). De la lectura de Bergson y Driesch, Mayr quedó también profundamente desencantado, pues ambos autores eran partidarios del *vitalismo*, una doctrina ya obsoleta que postulaba

que los seres vivos eran fundamentalmente distintos a los objetos inanimados debido a que los primeros poseían algún tipo de sustancia especial no-física que les dotaba de sus propiedades específicas. En su libro, Mayr sostiene que esta doctrina era demasiado oscura, metafísica y teológica para ser adoptada por cualquier científico; en particular, comenta que él mismo no estaba dispuesto a creer en algo tan confuso y abstracto como la *vis vitalis* de Driesch (Mayr, 2006).

A partir de entonces, Mayr experimentó un relativo alejamiento de la filosofía que duraría cerca de 20 años. Su interés volvió, según él mismo relata, durante los años 50, en pleno desarrollo y refinamiento de la Síntesis Evolutiva Moderna. Trabajando en ella, Mayr observó que varios de los problemas teóricos suscitados por la biología evolutiva podían ser resueltos más adecuadamente si se desarrollaba un sistema filosófico que explicitara los presupuestos conceptuales de la biología. También pensó que la construcción de una filosofía biológica podría ayudar a los biólogos a orientarse en el ejercicio de su profesión científica. Fue así cómo a partir de los años 60 comenzó a desenvolver una serie de ideas filosóficas que no solo acabarían revolucionando la forma en la que se piensa la biología contemporánea, sino también la forma en la que se ejerce la filosofía de la ciencia por los filósofos actuales.

LA INFLUENCIA DE MAYR EN LA BIOLOGÍA MODERNA

Combinando armoniosamente erudición científica, originalidad teórica, y un gran conocimiento de la historia de la biología, Ernst Mayr fue el primer gran filósofo-científico del siglo XX que desarrolló una visión de la biología acorde con los resultados y progresos científicos de esta disciplina. Su concepción filosófica de la biología, junto con sus aportaciones más estrictamente científicas, han sido y siguen siendo enormemente influyentes, tal y como se puede observar no sólo echando un vistazo a la literatura académica en biología y filosofía, sino también escuchando atentamente a cualquier biólogo en ejercicio. Así, si se presta un mínimo de atención, y si el biólogo al que se escucha está mínimamente instruido, podrán oírse de este conceptos como *causas proximales* y *causas distales*, *teleonomía*, *organicismo*, *biopoblación*, *programa genético*, *narrativa histórica*, o, en un ámbito más estrictamente científico, nociones como *suceso fundador* o *concepto biológico* de especie. También podrá advertirse cómo los biólogos ya no suelen sentirse inferiores ante los físicos por el hecho de que la biología carezca de matemáticas en grandes áreas de la misma, o incluso podrá verse cómo se critica el intento de aplicación de nociones fisicalistas tales como el *esencialismo*, el *reduccionismo*, el *mecanicismo* o el *determinismo estricto* a las ciencias de la vida. Todo esto se debe al influjo de Mayr.

Quizás también uno pueda ver la sombra de Mayr en el modo en el que están estructurados los departamentos de las facultades de biología, en los que está latente la distinción entre *biología funcional* (con la fisiología, la bioquímica y otras disciplinas más cercanas a las ciencias biomédicas) y *biología histórica* o “historia natural” (con la zoología, la botánica o la ecología). En efecto, Mayr distinguió entre la biología del ‘cómo’ (biología funcional) y la biología del ‘porqué’ (biología histórica), atendiendo a sus particularidades metodológicas y al tipo de preguntas científicas que se plantean. De hecho, no solo hizo eso, sino que además trazó el desarrollo histórico de cada modo de hacer biología desde Hipócrates (padre fundador de la *biología funcional*, más apegada a la tradición médica) y Aristóteles (padre fundador de la *biología histórica* o *historia natural*), si bien a lo largo de su carrera, Mayr se centró en mucha mayor medida en la historia de la historia natural (véase Mayr, 1982) que en la de la biología funcional, ya que como biólogo evolucionista y ornitólogo estaba más vinculado a la biología naturalista.

EL ANÁLISIS MAYRIANO DE LA OBRA DE DARWIN

Además de todas las nociones anteriormente mencionadas, que hoy impregnan gran parte de la biología moderna (aunque sea de manera tácita), a mi juicio uno de los elementos más originales y

provechosos de la filosofía de Mayr es el análisis conceptual que este realiza de la obra de Darwin. En efecto, Mayr diseccionó la contribución a la biología y a la filosofía del padre fundador de la moderna biología evolutiva, Charles Darwin, distinguiendo en ella cada uno de sus elementos novedosos. De su análisis, Mayr concluyó que la teoría evolutiva de Darwin, presentada en su *magnum opus* de 1859, *El Origen de las Especies*, más que una única teoría, son en realidad cinco diferentes relativamente independientes las unas de las otras. Así, Mayr distingue entre la *teoría de la evolución propiamente dicha* (es decir, el hecho de que las especies cambian con el tiempo), que se consolidó gracias a la obra de Darwin; la *teoría de la ascendencia común*, según la cual todas las especies derivan en última instancia de un único ancestro; la *teoría de la multiplicación de las especies*, que sostiene que existe especiación en la naturaleza, y que, en términos modernos, no toda evolución es anagenética, sino que a menudo también se produce cladogénesis; la *teoría del gradualismo*, que postula que los cambios evolutivos son graduales y paulatinos, por contraposición a los cambios abruptos y repentinos; y, por último, la *teoría de la selección natural*, según la cual existe una reproducción diferencial no aleatoria entre los miembros de una población.

CONTRIBUCIONES DE DARWIN AL PENSAMIENTO MODERNO SEGÚN MAYR

Dentro del análisis que Mayr hace sobre la obra de Darwin, es especialmente interesante el estudio que realiza sobre las contribuciones de Darwin al pensamiento filosófico en general. De hecho, podría decirse sin ningún tipo de dudas que, en la medida en que creó una cosmovisión que dio un giro radical a la concepción del ser humano y su puesto en el cosmos, Darwin puede considerarse también un filósofo. Mayr sostiene que, en este sentido, Darwin es uno de los pensadores más influyentes de la historia del pensamiento occidental. Algunas de las contribuciones a la filosofía que Mayr destaca de Darwin son: la secularización de la ciencia, el reconocimiento del papel del azar, la crítica del finalismo o el desarrollo del pensamiento poblacional. Aquí comentaré brevemente cada una de ellas (para otras contribuciones que Mayr destaca de Darwin véase Mayr, 1988).

La secularización de la ciencia

Según Mayr, antes de Darwin las ciencias estaban todavía fuertemente ligadas a la religión. Gran parte de la biología (por no decir toda ella) era en realidad teología natural, que pretendía buscar, a través del estudio de la naturaleza, pruebas de la existencia de Dios. En la teología natural, el diseño de los organismos se entendía como una evidencia de que estos habían sido creados (véase más adelante el comentario sobre Paley). Así pues, la ciencia y la religión no se concebían como disciplinas separadas la una de la otra, sino que de hecho la primera servía para reforzar a la segunda. De acuerdo con Mayr, la obra de Darwin cambia esto radicalmente. Con su teoría de la evolución propiamente dicha, Darwin estableció una visión del mundo naturalista que prescindía completamente de Dios o de cualquier otro ente sobrenatural. Después de Darwin, lo que el famoso astrónomo y filósofo de la ciencia John Herschel llamara en 1836 "*el misterio de los misterios*" (la sustitución de las especies extintas por otras), quedaría resuelto por la teoría de la selección natural, que explica cómo puede producirse el proceso evolutivo a lo largo del tiempo sin necesidad de invocar ningún tipo de intervención divina. Al explicar la evolución de forma materialista, Darwin contribuyó significativamente a desterrar la religión del estudio de los seres vivos, y con ello a sustituir la teología natural por la biología tal y como la conocemos hoy en día.

El reconocimiento del papel del azar

En cuanto al reconocimiento del papel del azar, al postular su teoría de la selección natural, Darwin concedió a los procesos estocásticos un papel clave en la explicación de los fenómenos naturales. Según Darwin, el origen de las variaciones en los individuos de una población (hoy diríamos, las mutaciones, la

recombinación génica, etc.) sería contingente y azaroso; es decir, sería independiente de su posterior papel en el medio. Este rasgo distinguía la teoría evolutiva de Darwin de otras teorías transformacionistas (p.e. el lamarckismo), en las que el medio sería el responsable de inducir las variaciones en los individuos de las poblaciones. Durante el siglo XIX, el que una teoría científica dependiese del azar como factor explicativo era considerado en algunos círculos científicos un elemento indicativo de poca calidad epistémica. Por ejemplo, el geólogo Adam Sedgwick (véase Milner, 1995), contemporáneo de Darwin, reprochó a este último el carácter parcialmente aleatorio de la selección natural, ya que consideraba que las teorías científicas debían ser estrictamente deterministas (Mayr, 1982). El triunfo de Darwin contribuyó, junto a otros, a cambiar ese paradigma, fuertemente determinista, y a establecer el azar como un elemento epistémicamente respetable. No obstante, cabe destacar que, en cualquier caso, la aceptación definitiva de la selección natural no llegó hasta el desarrollo de la Síntesis Evolutiva Moderna casi un siglo después de la publicación de *El Origen*. La ciencia de hoy en día y el pensamiento contemporáneo en general dan la razón a Darwin al reconocer la existencia efectiva del azar, así como su influencia en la mayoría de procesos naturales.

La crítica del finalismo cosmogónico en biología

A juicio de Mayr, la eliminación del finalismo cosmogónico (la tesis de que el mundo, y en particular los seres vivos, son producto de un diseño, es decir, que tienen un fin u objetivo último) es otra de las contribuciones de Darwin al pensamiento moderno, y una que está fuertemente vinculada a la de la secularización de la ciencia. Hoy sabemos, gracias a la investigación en psicología del desarrollo, que el pensamiento finalista constituye una forma automática de entender el mundo para los seres humanos, y que surge muy pronto en la ontogenia (Kelemen, 2012; Kelemen *et al.*, 2012). En cualquier caso, dentro de la tradición filosófica occidental el finalismo estuvo presente en la forma de entender a los organismos al menos desde Aristóteles. Así, el Estagirita postulaba, en su teoría de las cuatro causas, una causa final o teleológica, que pretendía explicar el propósito o finalidad por la que un objeto existía o tenía las propiedades que tenía. No obstante su carácter finalista, el teleologismo de Aristóteles era laico, es decir, no apelaba directamente a ninguna deidad para dar cuenta del carácter finalista de los objetos, y en particular de los seres vivos. Sin embargo, la causa final aristotélica fue teologizada por varios filósofos cristianos, entre los que destaca Tomás de Aquino. Para los partidarios religiosos del finalismo, el carácter aparentemente funcional de los organismos no era más que una prueba de que estos habían sido creados por un ser superior.

El culmen de esta versión teológica del finalismo la ejemplifica William Paley en su *Natural Theology* de 1802. Según Paley, si, paseando, un ser humano se encuentra un reloj tirado en el suelo, sabe, por su estructura y la delicadeza de sus mecanismos, que este no ha sido formado por los mismos procesos que dan lugar a la formación de una roca o un mineral cualquiera; en cambio, su forma y función revelan que el reloj ha sido creado. Con esta analogía, Paley pretendía reivindicar que los seres vivos no podían haberse formado por las leyes “ciegas” de la naturaleza, sino que en cambio debían haber sido creados por una deidad omnisciente y omnipotente (para una crítica científico-filosófica al argumento de Paley véase Dawkins, 2004).

Según Mayr y otros (p.e. Dennett, 2000), la teoría de la evolución por selección natural dio al traste con esa pretensión de que las estructuras de los seres vivos habían sido creadas *ex profeso* por un Dios omnipotente. Así, en una elegante combinación de lo que Monod (1971) llamó, siguiendo a Demócrito, el *azar* y la *necesidad*, Darwin ofreció por primera vez una explicación naturalista del aparente diseño de los organismos. O, dicho de otro modo, fue capaz de explicar el diseño de los organismos sin apelar a un *designio* (Pacho, 2005). Así pues, con Darwin el finalismo cosmogónico o teleologismo cósmico desaparece de la biología, lo que supuso sin duda una auténtica revolución conceptual. Ahora bien, tal y

como apunta correctamente Mayr, eso no significa que la noción de teleología, convenientemente cientifizada y naturalizada, sea inútil en la explicación de los seres vivos (Mayr, 1988).

La crítica del tipologismo y la apuesta por el pensamiento poblacionista

Una última innovación conceptual y filosófica que Mayr atribuye a Darwin es la crítica del *tipologismo* o *esencialismo* y la apuesta por el *pensamiento poblacional*. Según Mayr, con su énfasis en las diferencias entre los individuos de una población, más que en los rasgos que estos tienen en común, la obra de Darwin habría producido un giro copernicano en la forma de entender a los seres vivos. Hasta el momento, los individuos concretos que conformaban una especie eran considerados desviaciones de un modelo arquetípico ideal, que presentaría todas y cada una de las propiedades distintivas de dicha especie en grado perfecto. Este modelo arquetípico a menudo era representado por un holotipo que se conservaba en los museos de historia natural. Si un ejemplar concreto difería del holotipo en alguna medida (por ejemplo, si siendo un ave, un ejemplar concreto tenía el pico más grande que el holotipo), entonces se consideraba que este ejemplar no era más que una degeneración del modelo ideal de la especie (para una breve historia de las concepciones de especie esencialistas, véase Marcos, 2016).

Según Mayr, esta interpretación tipológica o esencialista de las poblaciones, de impronta platónica, fue derrumbada por Darwin. A diferencia de lo que opinaban muchos contemporáneos suyos, para él los individuos de una población de una especie concreta no se distinguían por presentar una serie de rasgos necesarios y suficientes, que además fuesen inamovibles e inmutables en el tiempo; en cambio, Darwin asumía que los individuos eran muy distintos entre sí, y que eso no era fruto de eventuales desviaciones de un arquetipo modélico que todos los individuos de una especie debían seguir, sino que por contra era un rasgo inherente a los organismos. Por ello, en jerga moderna, podría decirse que Darwin creía que las poblaciones, más que definirse en base a una serie de rasgos necesarios y suficientes, debían describirse en cambio de un modo estadístico. Esta nueva forma de interpretar las diferencias y la variabilidad entre los individuos constituyó una enorme revolución, ya que lo que bajo el esencialismo o tipologismo era visto como meras imperfecciones, bajo el pensamiento poblacional darwiniano era el motor último de la evolución; de hecho, sin variación poblacional la selección natural no podría llegar a filtrar las variantes más aptas.

El tipologismo estaba bien asentado, además de en el *zeitgeist* de la cultura humanística y religiosa occidental del siglo XIX, en las ciencias físicas. De hecho, en disciplinas como la física o la química el tipologismo constituye, básicamente, una forma correcta de pensamiento. Veamos un ejemplo típico (véase Mosterín, 2006). Un átomo se considera de un tipo u otro en función del número de protones de su núcleo, es decir, de su número atómico (Z). Si, por ejemplo, en un proceso de desintegración radiactiva del núcleo atómico, se desintegra un neutrón, liberando energía y dando lugar a un protón más en el núcleo, el átomo que resulta de dicha radiación deja de ser del mismo tipo que era al comienzo del proceso. Es decir, tenemos que un único criterio (el número de protones del núcleo), cumplido de forma sistemática en todos los casos, es suficiente para distinguir entre clases o tipos de átomos. Sin duda se trata de un ejemplo claro de tipologismo. Por contra, en biología la variabilidad morfológica, fisiológica, bioquímica, genética y etológica dentro de una población de individuos de una misma especie es tal que es muy difícil establecer unos criterios exclusivos y excluyentes para delimitar la pertenencia de un individuo concreto a una especie particular (o al menos es más difícil que en física o en química). Por decirlo de otro modo, en biología sucede que ni todos los individuos de una misma especie tienen necesariamente las mismas propiedades, y cuando las tienen, no las presentan en el mismo grado. Por ello, como dijimos, el modo en el que el pensamiento poblacional entiende a las especies es estadísticamente; por ejemplo, estableciendo una media y una desviación típica para cada uno de los rasgos más o menos generales de las mismas. El pensamiento poblacionista es, según Mayr, una de las

contribuciones conceptuales más importantes de Darwin a la filosofía y a la biología. Constituye una verdadera guía heurística (en el sentido de los programas de investigación de Lakatos) del proyecto darwinista.

Hasta ahora hemos visto algunas de las ideas innovadoras que Mayr atribuye a Darwin. Sin embargo, lo cierto es que dichas ideas son tan propias de Mayr como de Darwin, ya que fue Mayr quien las explicitó e hizo que se tuviesen en cuenta en el panorama biológico. Es como si estas innovaciones estuviesen “enterradas” en la obra de Darwin, y fuese Mayr el que las desenterrase, desarrollase y puliese, llegando a percibir las como lo que verdaderamente son: auténticas revoluciones conceptuales en el pensamiento científico y filosófico en general.

VALORACIÓN GLOBAL DE LA OBRA DE MAYR Y ALGUNAS CRÍTICAS A SUS IDEAS

La valoración general de la obra de Mayr arroja un saldo ingentemente positivo. Puede ser calificado, sin duda, como uno de los más grandes biólogos del siglo XX, junto con Cajal, Morgan, los demás autores de la Síntesis (Fisher, Wright, Haldane, Dobzhansky, Huxley, Simpson), Watson, Crick, Lorenz, etc.; así como uno de los más grandes biólogos de la historia, junto con Aristóteles, Galeno, Malpighi, Leeuwenhoek, Hooke, Linneo, Buffon, Bernard, Müller, Schleiden, Schwann, von Baer, Mendel, Wallace, Darwin y otros. Dentro del panorama filosófico, en el que nos centramos aquí, Mayr es sin duda uno de los filósofos de la ciencia más importantes del siglo XX, en particular para aquellos filósofos interesados en las particularidades científicas de la biología. Sin embargo, a pesar de la envergadura de su obra, y el enorme valor de sus contribuciones, también hay elementos de su pensamiento que merecen ser criticados. Veamos algunos de ellos.

1. ¿Realmente no es predictiva la biología evolutiva?

Una tesis mayriana que puede ser criticada es aquella que sostiene que en grandes áreas de la biología no es posible hacer predicciones, o bien, que en estas áreas la predicción juega un papel mínimo (Mayr, 1961; reimpresso en Mayr, 1988 y 1997). Según Mayr, los filósofos de la ciencia fisicistas atribuyeron a la predicción un papel clave en la definición de la ciencia. Es decir, según estos filósofos, para que una disciplina fuese catalogada como ciencia, debía ser predictiva. En cambio, Mayr cree que una disciplina puede ser científica sin ser predictiva. Por ejemplo, considera que la biología evolucionista no puede hacer predicciones, y sin embargo su carácter científico no se cuestiona. Lo mismo sucedería con otras disciplinas, como por ejemplo la geología histórica.

Sin embargo, esta tesis de Mayr que sostiene que la biología evolucionista no puede predecir, y que por tanto la predicción no es un rasgo estrictamente necesario para definir una disciplina científica es, como mínimo, cuestionable. Aunque la predicción en la mayoría de ciencias tiene que ver con averiguar, antes de que algo suceda, qué es lo que va a pasar en un momento concreto del futuro, así como de qué modo va a ocurrir ese algo, la predicción en un sentido epistémico no siempre tiene esa acepción. En muchas ocasiones la predicción tiene que ver, más que con predecir eventos del futuro, es decir, eventos que no han sucedido todavía; tiene que ver, decíamos, con predecir el descubrimiento u obtención de un nuevo tipo de conocimiento que es especificado por la teoría o hipótesis de la que se deriva la predicción. Es decir, la predicción tendría que ver más con predecir la generación de nuevo conocimiento en un sentido concreto que con predecir eventos que no han sucedido todavía. Esto implica que el conocimiento que es predicho por una teoría científica puede ser (aunque no tiene por qué serlo

necesariamente) conocimiento relativo a hechos del pasado. Así, una teoría que se refiere al pasado podría generar una predicción del tipo: “si esta teoría es correcta, entonces deberíamos hallar, en el lugar L, un objeto X con una antigüedad de n años y con las características C_1, C_2, \dots, C_n , dado que la existencia pretérita de un objeto X con características C_1, C_2, \dots, C_n hace n años se deriva de las premisas de la teoría”.

Pongamos un ejemplo del tipo de predicciones anteriormente especificado. Para este caso nos sirve el que ilustra el biólogo evolutivo y palentólogo Neil Shubin en su libro divulgativo *Tu pez interior* (2008). Shubin fue uno de los descubridores, en el año 2004, del fósil transicional *Tiktaalik* (Daeschler *et al.*, 2006). *Tiktaalik* fue un pez sarcopterigio tetrapodomorfo que vivió en el Devónico tardío y del que todo apunta que es antepasado directo de los tetrápodos contemporáneos (incluido el ser humano, por supuesto). Shubin relata en su libro cómo fue capaz de predecir en qué lugar y en qué tipo de estratos encontrar a *Tiktaalik*, lo cual constituye un ejemplo claro de cómo la biología evolutiva y la paleontología pueden predecir qué tipo de conocimiento obtendrán en el futuro, así como en qué circunstancias. Veamos.

Ya desde que Ernst Haeckel vinculara a los dipnoos con los tetrápodos a finales del siglo XIX (Bowler, 2008), los datos de la anatomía comparada han venido indicando a zoólogos y biólogos evolucionistas que los tetrápodos estamos estrechamente emparentados con los peces sarcopterigios, un tipo de peces óseos que presentan aletas lobuladas. Esto sugería que los tetrápodos podríamos haber surgido evolutivamente a partir de una rama concreta de este tipo de peces. El hallazgo en 1881 del fósil *Eusthenopteron*, un pez sarcopterigio fósil de anatomía cercana a la de los actuales tetrápodos, reforzó esa posibilidad. *Eusthenopteron* había sido hallado en estratos de 385 m. a., es decir, correspondientes al Devónico tardío.

Más tarde, en década de los años 30, el paleontólogo sueco G. Säve-Söderbergh halló fósiles de dos especies de anfibios (los tetrápodos más primitivos), *Ichthyostega* y *Acanthostega*, en estratos de entre 360 y 370 m. a., también pertenecientes al Devónico tardío. Ambas especies constituyen los anfibios más antiguos que se han hallado en el registro fósil. El descubrimiento de estos anfibios, sumados al anterior de *Eusthenopteron*, sugirieron a los científicos la posibilidad de que, si los tetrápodos derivamos efectivamente de los sarcopterigios, entonces debería encontrarse algún tipo de fósil de transición entre ambos grupos (es decir, con rasgos de pez sarcopterigio y tetrápodo moderno) en estratos de una antigüedad comprendida entre los 385 m. a. (edad del *Eusthenopteron*) y los 360-370 m. a. (edad de *Ichthyostega* y *Acanthostega*). Es decir, se predijo que, si esa hipótesis del vínculo evolutivo entre sarcopterigios y tetrápodos era cierta, entonces debía descubrirse un nuevo tipo de fósil con unos rasgos concretos y de una antigüedad determinada.

Shubin y su equipo quisieron testar esa predicción, y por tanto se lanzaron a buscar el fósil transicional en los estratos de la época sugerida por los hallazgos previos. Gracias al conocimiento acumulado en geología, averiguaron en qué lugar del mundo existían rocas de la edad que buscaban (385-360 m. a.), y por tanto dónde debían realizar la expedición. Por otro lado, gracias al conocimiento sobre tafonomía, supieron que debían buscar en rocas de tipo sedimentario, ya que son las más aptas para la conservación de fósiles. Así pues, en conjunto, el equipo de Shubin pudo predecir *qué tipo de fósil* encontrarían (un fósil con rasgos de pez sarcopterigio y tetrápodo), *en qué parte del mundo* buscarlo (que resultó ser en la Isla de Ellesmere, en Canadá), *en qué tipo de estratos* (los comprendidos entre una antigüedad de 385 y 360 m. a.) y *en qué tipo de rocas* (sedimentarias). Y la predicción se cumplió: en 2004 se encontró en el lugar predicho el fósil transicional *Tiktaalik*, con rasgos de sarcopterigio y de tetrápodo contemporáneo, tal y como se había conjeturado. Tenemos pues que la búsqueda de nuevo conocimiento relativo a los hechos del pasado no es un proceso a ciegas, sino que es un proceso guiado por hipótesis que predicen la obtención de un determinado tipo de datos muy concreto y en unas condiciones muy particulares. En ese sentido, la biología evolucionista y otras ciencias históricas son claramente predictivas.



Figura 1. Esquema de la predicción explicada anteriormente.

Así pues, la concepción de Mayr de que gran parte de la biología no es predictiva, pero sí es científica, no es del todo cierta, al menos si entendemos la predicción en el sentido anteriormente especificado: según este esquema, disciplinas que Mayr no considera predictivas, tales como la biología evolutiva, serían de hecho científicas y predictivas. (No obstante, y antes de cerrar el tema de las predicciones, en defensa de Mayr hay que decir que, en su tesis de las narrativas históricas como hipótesis explicativas en teoría evolutiva, se formulan ideas muy semejantes a las aquí defendidas. Es decir, probablemente la discrepancia no fuese más allá de lo terminológico. En cualquier caso, Mayr se equivoca cuando sostiene que la biología evolutiva no puede hacer predicciones. El caso de *Tiktaalik* y muchos otros lo muestran).

2. ¿Realmente carece de leyes la biología?

Otra idea mayriana por excelencia es que la biología, a diferencia de la física y la química, no tiene leyes. Esta tesis, que no es exclusiva de Mayr (véase, por ejemplo, Smart, 1963), es, al igual que la anterior, cuestionable, y su verdad dependerá, más que del hecho de que no existan de veras leyes biológicas, de lo que entendamos cuando nos refiramos al concepto de ley. En sus análisis, Mayr entiende por ley una regularidad nómicamente necesaria. Con ello, adscribe su noción de ley a un tipo particular de modelo hempeliano de explicación por cobertura legal: el modelo nomológico-deductivo. Según esta concepción, una ley es una pauta objetiva de la naturaleza que vincula necesariamente dos eventos dados y que por tanto se cumple en todas las ocasiones y bajo cualquier circunstancia. Mayr apunta correctamente que esta noción de ley es demasiado exigente para la biología, ya que las pautas recurrentes en esta disciplina a menudo tienen excepciones y no siempre se cumplen en todos los casos. Mayr atribuye el incumplimiento de las regularidades biológicas al carácter único de muchos sucesos biológicos, así como el papel que juega en ellos el azar.

Sin embargo, no hace falta salirse del modelo de cobertura legal (en el que se inserta el modelo nomológico-deductivo) para encajar estas objeciones. Así pues, el propio Hempel (1984) y otros defensores del modelo de cobertura legal postulan la existencia de un segundo tipo de leyes que, por su estructura, toleran las excepciones: las leyes probabilistas. Las leyes probabilistas son aquellas que describen pautas que solo se cumplen en un porcentaje determinado de los casos, o lo que (sin entrar en detalles) es lo mismo, se cumplen con una probabilidad de r , donde $1 > r > 0$ (en pureza, lo deseable es que la probabilidad de ocurrencia sea cercana a 1 para que la ley sea significativa). La causa de que no se cumpla la pauta especificada por una ley probabilista puede deberse a varios motivos, entre los que se

encuentra también el carácter único (al menos en ciertos aspectos) de los sucesos que describe. En cualquier caso, y pese a Mayr, se puede seguir hablando de leyes en biología, aunque quizás no de leyes universales e irrestrictas, sino de leyes probabilistas. Es más, lo que el análisis metacientífico viene postulando desde la segunda mitad del siglo XX es que las leyes universales, entendidas como regularidades nómicamente necesarias, no existen ni siquiera en la física, y que lo que entendemos por ley es más bien una abstracción idealizada de una pauta natural que carece de universalidad propiamente dicha (Cartwright, 1983). En esta línea se encuentra la caracterización de la totalidad de las leyes naturales como leyes no estrictas (Díez y Moulines, 2008; para una introducción a la discusión acerca de la existencia de leyes en biología véase Diéguez, 2012).

3. ¿Sigue siendo útil la dicotomía causas proximales-causas distales?

Dentro de las tesis más estrictamente filosóficas de Mayr también se puede criticar su distinción entre *causas proximales* y *causas distales*. Resumiendo mucho, para Mayr todos los procesos biológicos tendrían unas causas fisiológicas (*proximales*) y unas causas evolutivas (*distales*). Según ciertos autores (véase Laland *et al.*, 2011) dicha distinción mayriana ha dejado de ser útil como consecuencia del auge y avance de la biología evolutiva del desarrollo, así como de otros paradigmas evolutivos que superan o completan el establecido por la Síntesis Evolutiva Moderna. Según estos autores, la *evo-devo* (como se conoce en inglés a la biología evolutiva del desarrollo), al comprender la evolución como cambios en la ontogenia de los organismos a lo largo de las generaciones, disuelve la distinción entre causas proximales y causas distales.

En la medida en que se cuestiona la división *proximal-distal*, cabe preguntarse qué queda entonces de la pretensión mayriana de clasificar a las disciplinas biológicas en torno a esta dicotomía. En su momento, Mayr postuló dividir la biología en *biología del cómo* y *biología del porqué* (Mayr, 2016). La *biología del cómo* incluiría aquellas disciplinas encargadas de averiguar las causas proximales de los fenómenos biológicos, tales como la fisiología, la bioquímica y otras disciplinas de corte experimental. Por otro lado, la *biología del porqué* se encargaría de las causas distales, y en ella estarían incluidas la biología evolutiva, la paleontología, la ecología, y, en definitiva, todas las ramas más cercanas a la historia natural.

Más allá de las críticas a su distinción entre causas proximales y causas distales, es obvio que la clasificación de las subdisciplinas biológicas en *biología del cómo* y *biología del porqué* no se sostiene, ya que tanto la biología del cómo se encarga también de causas distales, como la biología del porqué se encarga de causas proximales. Así pues, esta clasificación deja mucho que desear. No obstante, y de nuevo, por ser justos con Mayr, él mismo reconoce estas limitaciones en su distinción y no pretende por ello implantarla en la práctica (Mayr, 2016).

4. Otras objeciones a ideas de Mayr

Además de las anteriores, también pueden hacerse otras objeciones a las ideas de Mayr. Por ejemplo, a menudo su tratamiento del debate acerca del realismo científico en filosofía deja mucho que desear. En *Así es la biología* (2016), Mayr se compromete sin mayor análisis con una suerte de realismo de sentido común que, aunque pueda ser práctico para el científico, es ingenuo desde un punto de vista filosófico (Bunge, 2009). Al zanjar este tema rápidamente y sin apenas pararse a reflexionar sobre él, Mayr está obviando un rico y complejo debate filosófico en el que tanto las posturas antirrealistas como las realistas son respetables y deben ser cuidadosamente analizadas para alcanzar una valoración objetiva de su viabilidad en la ciencia. Si lo que se pretende es elaborar una filosofía de la biología rigurosa, no se puede despachar este problema tan rápidamente.

Por otro lado, y en un plano más estrictamente científico, han sido criticadas las nociones mayrianas de *especie biológica* (Fontdevila & Serra, 2013) o de *suceso fundador* (Moreno, 2008), si bien esta última crítica es, a mi parecer, más débil e injustificada. Otro aspecto llamativo de Mayr que puede ser criticado es su enroque en la escuela evolutiva de taxonomía y su rechazo de la escuela sistemática cladista de Hennig, que es la que proporciona un verdadero marco de clasificación acorde con la historia evolutiva de los organismos. (También es criticable su tesis de que la biología es una ciencia poco matematizada, y que lo seguirá siendo en el futuro. Eso quizás pueda ser cierto para ciertas partes descriptivas de la biología, pero la pretensión es ir hacia una cada vez mayor matematización de los procesos biológicos, cosa que se está logrando paulatinamente con el auge de la bioinformática y el empleo de técnicas de computación.)

Por último, cabe destacar la particular forma que Mayr tiene de abordar ciertos problemas filosóficos. Aunque es exquisitamente claro en la formulación de sus ideas, lo que constituye sin duda un valor, es, en comparación con la mayoría de filósofos de la ciencia profesionales, un tanto impreciso (p.e. hace un uso poco sistemático de nociones como '*concepto*', '*teoría*', '*datos*', '*hechos*', etc.). Así pues, llama la atención la particular mezcla de claridad e imprecisión a la hora de abordar problemas conceptuales de alta complejidad. No obstante esto no siempre tiene por qué ser precisamente algo negativo, al menos si nos mantenemos dentro del ámbito de la ciencia. La combinación entre claridad e imprecisión es común entre los científicos cuando abordan problemas conceptuales más o menos filosóficos, y se trata de un modo de proceder que ha conducido a aportaciones intelectuales muy interesantes.

CONCLUSIÓN

En este artículo he realizado un pequeño repaso por algunas de las principales ideas filosóficas de Mayr. He reseñado que, además de sus contribuciones científicas, Mayr puede y debe ser recordado por haber sido pionero en la construcción de una filosofía de la biología que tuviese en cuenta las particularidades de esta disciplina científica. No fue hasta Mayr que la biología pasó a tener un papel importante en el análisis filosófico de la ciencia. A partir de ahí, la filosofía de la biología ha ido adquiriendo paulatinamente una relevancia creciente, hasta llegar al punto en el que se encuentra hoy en día. La filosofía de la biología contemporánea constituye un campo de investigación fructífero en el cual biólogos y filósofos colaboran para resolver algunos de los grandes problemas conceptuales de la biología.

Además, en este artículo he criticado breve y amigablemente (es decir, desde la cercanía filosófica) algunas ideas de Mayr, ya que en cierto modo el progreso filosófico, al igual que el científico, consiste en la crítica y rectificación de las ideas de los grandes pensadores. En cualquier caso, y a pesar de las objeciones (siempre menores) que se puedan hacer a su filosofía, creo que Mayr puede seguir siendo considerado justamente, por su envergadura teórica y la importancia de sus contribuciones, el Darwin del siglo XX.

BIBLIOGRAFÍA

- Bowler, P. J. (2008) Fins and limbs and fins into limbs: The historical context, 1840-1940. En: Hall, B. K. (ed.) Fins into limbs. Evolution, development, and transformation. Chicago: University of Chicago Press.
- Bunge, M. (2009) A la caza de la realidad. Barcelona: Gedisa.
- Cartwright, N. (1983) How the laws of physics lie. Oxford: Oxford University Press.
- Daeschler, E. B., Shubin, N. H. & Jenkins Jr, F. A. (2006) A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of the tetrapod body plan. *Nature*, vol. 440, pp. 757-763.
- Dawkins, R. (2004) El relojero ciego. Barcelona: RBA coleccionables.
- Dennett, D. (2000) La peligrosa idea de Darwin. Barcelona: Galaxia Gutemberg.
- Diéguez, A. (2012) La vida bajo escrutinio. Una introducción a la filosofía de la biología. Barcelona: Biblioteca Buridán.
- Díez, J. A. & Moulines, C. U. (2008) Fundamentos de filosofía de la ciencia. Barcelona: Ariel.
- Fontdevila, A. & Serra, L. (2013) La evolución biológica. Una reconstrucción darwinista. Madrid: Editorial Síntesis.
- Hempel, C. G. (1984) Filosofía de la ciencia natural. Madrid: Alianza.
- Kelemen, D. (2012) Teleological minds: How natural intuitions about agency and purpose influence learning about evolution. En Rosengren, K. S., Bren, S. K., Evans, E. M. & Sinatra, G. M. (eds.) (2012) Evolution challenges: integrating research and practice in teaching and learning about evolution. Oxford: Oxford University Press.
- Kelemen, D., Seston, R. & Georges, L. (2012) The designing mind: Children's reasoning about intended function and artifact structure. *Journal of Cognition and Development*, 4, 439-453.
- Laland, K. N., Sterelny, K., Odling-Smee, J., Hoppitt, W. & Uller, T. (2011) Cause and effect in biology revisited: is Mayr's proximate-ultimate dichotomy still useful? *Science*, vol. 334, issue 6062, pp. 1512-1516.
- Marcos, A. (2016) "Especie". En *Diccionario Interdisciplinar Austral*, editado por Vanney, C. E., Silva, I. & Franck, J. F. URL=<http://dia.austral.edu.ar/Especie>
- Mayr, E. (1982) The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1961) Cause and effect in biology. *Science*, vol. 134, issue 3489, pp. 1501-1506.
- Mayr, E. (1988) Toward a new philosophy of biology. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mayr, E. (1997) Evolution and the diversity of life. Cambridge, MA: Belknap Harvard University Press.
- Mayr, E. (2006) Por qué es única la biología. Buenos Aires: Katz Editores.
- Mayr, E. (2016) Así es la biología. Barcelona: Debate.
- Meyer, A. (2005) On the importance of being Ernst Mayr. *PloS Biology*, vol. 3, issue 5: e152.
- Milner, R. (1995) *Diccionario de la evolución*. Barcelona: Bibliograf.
- Monod, J. (1971) El azar y la necesidad. Barcelona: Barral Editores.
- Moreno, J. (2008) Los retos actuales del darwinismo. ¿Una teoría en crisis? Madrid: Editorial Síntesis.
- Mosterín, J. (2006) La naturaleza humana. Madrid: Alianza.
- Pacho, J. (2005) Positivismo y darwinismo. Madrid: Akal.
- Smart, J. C. (1963) Philosophy and scientific realism. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Shubin, N. (2008) Tu pez interior. Barcelona: Capitán Swing.