

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XX JORNADAS

VOLUMEN 16 (2010)

Pío García
Alba Massolo

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



La asimetría entre los niveles de las jerarquías evolutivas y la analogía

Guillermo Folguera* ** • Constanza Rendón*

Resumen

El presente trabajo analiza las relaciones establecidas entre los niveles correspondientes al ámbito microevolutivo y macroevolutivo en las jerarquías evolutivas propuestas a partir de 1970 por autores tales como Gould, Vrba y Eldredge. En nuestro recorrido detectamos que, a pesar de los objetivos de sus propios protagonistas, en estas estructuras jerárquicas continúa registrándose cierta prioridad del ámbito microevolutivo. Sin embargo, este predominio del ámbito correspondiente a la evolución de las poblaciones se expresa a través de una vía alternativa a la de la síntesis biológica. un carácter analógico de las conceptualizaciones de los mecanismos y de las entidades correspondientes a los niveles del ámbito macroevolutivo respecto del ámbito microevolutivo.

Introducción: una aproximación a las jerarquías en biología

Durante el siglo XX se registró en la biología una notable proliferación disciplinar a partir del origen de diferentes áreas del saber -tales como genética, biología molecular, ecología de comunidades o ecología de paisajes- las cuales se sumaron a otras de mayor antigüedad tales como la biología celular o la fisiología. En términos generales, en la biología contemporánea los niveles de estudio de las diferentes disciplinas se corresponden con los propios niveles de organización de la vida (Eldredge, 1982). A partir de la segunda mitad del siglo XX, esta proliferación disciplinar fue conceptualizada mediante una estructuración jerárquica tanto de las disciplinas involucradas, como de las entidades correspondientes a cada uno de los niveles. Este tipo de jerarquía, que considera a las entidades biológicas en tanto presentan intercambio de energía, materia y/o información, fue denominada 'jerarquía ecológica' y contó con una gran aceptación por parte de la comunidad académica (Eldredge, 1982).

La otra estructuración jerárquica de la biología estuvo dada en relación con el estudio de los fenómenos evolutivos desde la genética de poblaciones y la paleontología. Ciertamente desde la consolidación de la Teoría Sintética de la Evolución (TSE) en la década de 1930 y durante al menos cuatro décadas, la visión jerárquica de los fenómenos evolutivos estuvo ausente, en términos generales, en la biología evolutiva. Sin embargo, a partir de 1970 surgieron algunas

* Grupo de Filosofía de las Ciencias, Facultad de Filosofía y Letras, UBA

** Grupo de Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

posiciones que propugnaron por una estructuración jerárquica de las entidades que eran blanco de los procesos evolutivos, esto es, de las unidades de selección. Estas jerarquías, denominadas genealógicas o evolutivas, se centraron en el estudio de los cambios de la vida a lo largo del tiempo e involucraron la presencia de múltiples unidades de selección en diferentes niveles tales como el gen, el organismo y la especie (Eldredge, 1985). Antes de explicitar nuestro objetivo en el marco de las jerarquías evolutivas, debemos adelantar algunas de las características generales de las jerarquías.

Podemos entender a una jerarquía como un sistema formado por múltiples niveles, los cuales guardan cierta relación de orden entre sí (Ahl y Allen, 1996). En principio, la idea de jerarquía no implica relaciones de prioridad y/o dependencia entre los niveles que la conforman. Siguiendo a Bunge (1961, 2004) cada nivel de una jerarquía presenta un conjunto de particularidades, a la vez que una cierta "autonomía" respecto a los otros. En los casos en que este supuesto no se cumple, se presenta cierto "privilegio" de algunos niveles, lo cual posee implicancias tanto metodológicas, epistemológicas, como ontológicas. La asimetría entre niveles afecta a la estructura jerárquica en general, en la medida en que uno o más niveles de la misma presenta/n cierta prioridad sobre los demás niveles, los cuales dependen en algún sentido de aquél/aquellos (Wilson, 2003).

En el caso particular de la biología evolutiva entre 1930 y 1970, en términos generales desde la TSE se ha postulado que la evolución en los niveles de organización superiores a la población (macroevolución) puede ser explicada a partir de los procesos que ocurren en las poblaciones y en los niveles inferiores (microevolución). Sin embargo, tal como fue adelantado, a partir de 1970 esta asimetría entre los niveles del ámbito microevolutivo respecto a los del ámbito macroevolutivo fue severamente cuestionada. Surgieron entonces propuestas alternativas provenientes principalmente de la paleontología (por parte de autores tales como Gould, Eldredge, Vrba, entre otros) cuyo objetivo central consistió en rescatar un enfoque jerárquico del proceso evolutivo que no presente dicha asimetría.

Este trabajo se propone analizar las relaciones establecidas entre los niveles correspondientes a los ámbitos microevolutivo y macroevolutivo en las propuestas que se han generado a partir de 1970. Nuestra hipótesis principal es que, a diferencia de lo que suele sostenerse, en dichas propuestas permanece una marcada asimetría entre los niveles correspondientes a las entidades del ámbito macroevolutivo respecto a los propios del ámbito de la evolución de las poblaciones. Esta asimetría se expresa a través de un carácter analógico entre las conceptualizaciones de los procesos evolutivos y de las entidades de los niveles macroevolutivos, y las propias del ámbito microevolutivo. En este sentido, sostenemos que en las propuestas generadas a partir de 1970 se reproduce una prioridad de los niveles propios del ámbito microevolutivo por sobre los demás niveles, aunque de un modo alternativo al de la síntesis biológica

Las jerarquías evolutivas a partir de 1970

A fines de la década de 1960, a partir de los trabajos de Mooto Kimura comienza a cuestionarse el rol predominante de la selección natural como principal mecanismo responsable del cambio evolutivo a nivel molecular. De allí en más, se inicia un período de críticas dirigidas a algunos de los principales supuestos de la TSE (ver Stanley, 1975; Buss, 1983; Bowler, 1989, Mellender de Araujo, 2006). En particular, desde la paleontología, comienza a analizarse críticamente el supuesto de que el cambio en los niveles macroevolutivos puede explicarse a partir de la microevolución, poniéndose de manifiesto la búsqueda de una estructuración jerárquica de la evolución. Estas posiciones dieron alternativas principalmente a dos ítems fundamentales dentro de la TSE: por un lado, la propuesta de procesos evolutivos propios del ámbito macroevolutivo, y por otro, la multiplicación de unidades de selección en diferentes niveles de la jerarquía evolutiva.

En relación con la propuesta de entidades pertenecientes a los niveles macroevolutivos que puedan actuar como unidades de selección, los autores se basan en la noción de 'individuo'. Los individuos son presentados como los posibles blancos de mecanismos evolutivos en todos los niveles de la jerarquía genealógica¹. La construcción del criterio de individualidad ha variado entre los diferentes autores, pero entre las características más recurrentes encontramos la mención de que los individuos son entidades localizadas espacio-temporalmente (Gould, 1982, Vrba y Eldredge, 1984), presentan reproductividad y heredabilidad (Vrba y Eldredge, 1984) y poseen la característica de unidad o cohesividad (pueden actuar como un todo a partir de cierta interacción entre sus partes) (Vrba y Eldredge, 1984). De esta forma, la perspectiva jerárquica es dada a partir de la propuesta de individuos en diferentes niveles de la jerarquía evolutiva, y sus características definitorias son previamente abstraídas a partir de las dadas en el nivel organizmático.

Por otro lado, las propuestas por parte de estos científicos se focalizaron también en la búsqueda de mecanismos adicionales a los propuestos para el ámbito microevolutivo desde la TSE. En este contexto, se sostuvo un tipo de mecanismo selectivo dado por la reproducción diferencial de entidades, sean estos genes, células, organismos, grupos de organismo o especies (Vrba y Gould, 1986, Lieberman y Vrba, 1995). Las condiciones para que pueda darse este proceso, serían algunas de las oportunamente sostenidas para el proceso de selección natural entre los organismos de una población. De este modo, este proceso consistiría en un mecanismo de tipo selectivo pero que actuaría sobre entidades pertenecientes a cualquier nivel de la jerarquía genealógica.

Reconociendo lo mencionado anteriormente, encontramos cierta similitud entre las entidades y los procesos evolutivos propios de los niveles superiores de la jerarquía evolutiva, y los pertenecientes al ámbito microevolutivo. el mecanismo selectivo general presenta, en principio, un esquema análogo al de la selección natural, y los individuos evolutivos pueden ser blancos de

dicho mecanismo por compartir ciertas características con los organismos. Por ello, proponemos que estas similitudes pueden encuadrarse dentro de algún tipo de relación analógica entre unas y otras conceptualizaciones. Con el objetivo de caracterizar esta relación analógica entre las conceptualizaciones alternativas referentes a los mecanismos y entidades pertenecientes al ámbito macroevolutivo y los propios del ámbito microevolutivo, presentaremos brevemente algunos de los principales tipos de analogías.

El privilegio de niveles y las analogías

El estudio de la analogía ha sido abordado por filósofos desde la Antigüedad clásica. En su sentido griego original, la palabra *ἀναλογία*, refiere a una comparación entre dos proporciones matemáticas. Posteriormente, su sentido se ha ampliado hasta hacer referencia a la comparación entre dos relaciones, no acotadas a aquellas de naturaleza matemática. Desde la filosofía de la ciencia, las analogías han cobrado relevancia a partir de la consideración de la relación entre las teorías² y el mundo en los términos de una relación analógica.

Desde una perspectiva más general, desde la filosofía la analogía se ha relacionado con el problema de la identidad, la univocidad y la equivocidad del significado. Según Cayetano (también nombrado Tomás de Vio, (1469-1534)), la palabra griega analogía significa proporción o proporcionalidad y designa aquello que “es uno o es algo de manera proporcional a otras cosas” (Beuchot, 2004: 14). Este autor distingue tres tipos de analogía, de la menos a la más “propia”: analogía de desigualdad, de atribución (o de proporcionalidad simple) y de proporcionalidad propia (o múltiple). Como la cualidad analógica se encuentra en el camino entre la univocidad y la equivocidad, el gradiente de propiedad de los diferentes tipos de analogía hace referencia a cuán alejado se encuentra cada tipo de la univocidad.

Para caracterizar los diferentes tipos de analogía conviene distinguir tres elementos constitutivos de las mismas: un nombre (el cuál es común a varias cosas), un concepto significado por ese nombre, y las relaciones que se establecen entre las cosas analogadas y ese concepto significado. La analogía de desigualdad se caracteriza por la “desigual participación de un concepto en los sujetos en que tiene realidad” (Cárdenas, 1970). Este es el caso de los analogados entre los que existe una relación de tipo género-especie (“ser un tipo particular de”). Desde el punto de vista lógico, esta sería la analogía menos propia, ya que el concepto designado es el mismo en todos los analogados, los cuales difieren solamente en su grado de participación en tal concepto, por lo que son casi unívocos. Esta diferencia en el grado de participación genera un orden jerárquico entre los analogados (Beuchot, 2004).

En la analogía de atribución, el concepto se realiza solamente en uno de los analogados (principal), y del resto (analogados secundarios) se dice solo por referencia o denominación

extrínseca. Es decir, que el significado del concepto en los disjuntos analogados es diferente, y por ello hay entre todos ellos una unidad solamente relacional. Esta analogía se fundamenta en la causalidad: solo el analogado principal guarda una relación causal formal con el concepto. Un ejemplo clásico es la relación entre el concepto de salud/sanidad y sus analogados animal sano, rostro sano, medicina sana. La sanidad se realiza sólo en el animal, éste es el sujeto de la sanidad, su causa formal, por lo cual, este es el analogado principal, mientras que el resto de los analogados guardan relaciones no causales con el concepto (en el caso del rostro, es un signo de la sanidad del animal, y en el de la medicina, se dice solo por su efecto sobre el animal). En este caso se presenta una verdadera jerarquía entre los analogados generada por el gradiente de participación en el concepto. El analogado principal, por guardar una relación causal formal con el concepto análogo, se encuentra siempre presente en la noción de los analogados secundarios.

En la analogía de proporcionalidad propia, el concepto significado corresponde intrínsecamente a todos los analogados, pero no de manera idéntica sino proporcional. Este tipo de analogía es el más similar a la concepción matemática original, ya que hace referencia a algún tipo de similitud entre dos relaciones o proporciones. Es decir, posee una estructura del tipo: A es a B como C es a D , definiendo de esta forma una identidad de relaciones más que de cosas. La diversidad de naturalezas entre los analogados puede ser muy grande, y, a diferencia de lo que ocurre en los otros tipos de analogía, la definición de cualquiera de los analogados no incluye a la definición de otro. Esta última característica es la que justifica su caracterización como la más propia de las analogías.

La analogía en las jerarquías evolutivas

Presentados los diferentes tipos de analogías, veamos cuál es la relación analógica entre las conceptualizaciones alternativas referentes a los mecanismos y entidades pertenecientes a los ámbitos macroevolutivo y microevolutivo. Partiendo de la definición de analogía como comparación entre dos relaciones, puede explicitarse dicha relación como.

La selección natural actúa sobre los organismos como el mecanismo selectivo general actúa sobre los individuos de los diferentes niveles

Dicha relación se presenta en principio con la estructura de una analogía de proporcionalidad propia, mediante la cual se pone de manifiesto que la relación entre selección natural y organismo es semejante a la dada entre selección (general) e individuo. Para analizar cómo se construye esta analogía, consideramos la relación entre los analogados de a pares, separando esta estructura en dos analogías diferentes, de la siguiente forma.

Organismo (A) es en microevolución (B)
como individuo (C) es en evolución (D) (analogía 1)

Selección natural (A) es en microevolución (B)
como selección (general) (C) es en evolución (D) (analogía 2)

En una primera aproximación, puede observarse que ambas analogías comparten algunas características con las descriptas para las de proporcionalidad propia: el concepto análogo correspondería a los dos analogados (A y C) en ambas analogías (analogía 1 y analogía 2). Esta "correspondencia" no es idéntica sino proporcional, ya que selección natural y selección (general) no son iguales de manera absoluta, sino sólo proporcionalmente, al igual que los conceptos de organismo e individuo. Sin embargo, estas analogías presentan una característica que las diferencia de las de proporcionalidad propia. En ambos casos, la primera proporción (A es a B) se refiere a un ámbito más restringido (la microevolución), mientras que la segunda (C es a D) se refiere a un ámbito más general (la evolución en general) que contiene al anterior. En el caso de la primera analogía, la definición de individuo evolutivo incluiría al concepto de organismo, ya que la noción de individuo se originó a partir de la generalización de las características de los organismos con el objetivo de aplicarla a otras entidades biológicas. De esta forma, los autores extrapolan el concepto de organismo como individuo a todos los niveles de la jerarquía.

La transposición analógica también puede verse expresada en la segunda analogía: el mecanismo selectivo general presenta una estructura y funcionalidad análogas al mecanismo de selección natural, pero también extrapolado a todos los niveles. Como destacamos, una de las condiciones que cumplen las analogías de proporcionalidad propia, es que la definición de uno de los analogados no incluye a la definición de los otros. Esta es una de las diferencias principales entre la analogía de proporcionalidad propia y los otros tipos de analogía, y es lo que le confiere su carácter propiamente analógico. Esta diferencia surge porque las caracterizaciones de las analogías de proporcionalidad propia no contemplan el caso en que un analogado tenga su origen, justamente, en la extrapolación (o generalización) de otro analogado. Por el contrario, esta inclusión de uno de los analogados en la conceptualización del otro es una característica que parece corresponder al caso de las analogías de desigualdad dado que en ambas analogías (1 y 2), el analogado perteneciente al ámbito microevolutivo (organismo y selección natural) es un tipo particular de las conceptualizaciones desarrolladas en las propuestas alternativas (los conceptos de individuo y de selección general respectivamente).

Conclusiones

Nuestro recorrido se centró en el análisis de las jerarquías evolutivas que se sostuvieron a partir de 1970. Sin embargo, aún cuando desde el discurso de los protagonistas, se pretendió otorgar cierta autonomía del ámbito macroevolutivo, en este trabajo hemos reconocido cierta prioridad de los niveles inferiores a través de la presencia de características análogas al ámbito microevolutivo, tales como en los casos de los procesos evolutivos y de las unidades de selección. Con el fin de precisar las relaciones presentes entre ambas áreas, la estructura analógica fue analizada con mayor detalle, concluyendo que parece tratarse de un caso de analogía de desigualdad. De este modo, la analogía en la que se basa la estructuración jerárquica de los fenómenos evolutivos parece corresponder al tipo más impropio de analogía, la más cercana a la univocidad. Es decir, que los mecanismos y unidades de selección alternativos propuestos, no sólo guardan una relación analógica con los propios del ámbito microevolutivo, sino que además deben su origen a la extrapolación de estos últimos a todos los niveles de la jerarquía genealógica. En este sentido, a pesar de los objetivos de sus propios protagonistas (ver por ejemplo Vrba y Gould, 1986, Lieberman y Vrba, 1995), en estas jerarquías evolutivas continúa registrándose cierta prioridad del ámbito microevolutivo respecto al macroevolutivo, en la medida en que las nuevas entidades y mecanismos propuestos se han generado en base a los correspondientes a los niveles inferiores. Así, parece reproducirse la asimetría entre niveles de una jerarquía, en donde los niveles prioritarios suministran el 'modelo' a partir del cual se conforman las conceptualizaciones que se utilizan para analizar la evolución en todos los niveles.

Por último, cabe aclarar que no estamos cuestionando aquí la utilización de analogías en el desarrollo de nuevos modelos o enfoques. Como ha sido destacado por numerosos autores, las analogías jugarían un rol importante en el desarrollo de predicciones acerca de un nuevo dominio de fenómenos, a partir de otro más familiar (ver por ejemplo Hesse, 1964). Sin embargo, para el caso particular de las jerarquías evolutivas, dada la presencia de niveles prioritarios en las diferentes posiciones esgrimidas a través del siglo XX, resulta de interés profundizar las implicancias que han tenido sobre los estudios macroevolutivos en relación con el estudio de la evolución de la vida.

Notas

1 Si bien algunos autores han cuestionado la característica de individualidad como una condición necesaria para que una entidad pueda ser blanco de un mecanismo evolutivo (Ereshefsky, 1988), este ha sido el camino que ha seguido la mayor parte de los autores.

2 Siguiendo a Klimovsky, consideramos al término teoría como un conjunto de hipótesis consideradas como punto de partida de una investigación (incluyendo la deducción de hipótesis derivadas y de consecuencias observacionales) (Klimovsky, 2001)

Bibliografía

- Ahl, V. y Allen, T. F. H. 1996. *Hierarchy Theory. A Vision, Vocabulary and Epistemology*. Columbia University Press, Nueva York.
- Beuchot, M. 2004. "La analogía y la Filosofía actual" En *Hermenéutica, analogía y símbolo*. Pp. 13-30 Editorial Herder, S. de R.L. de C.V., Mexico
- Bowler, P. J. 1989 *Evolution. The History of an Idea*. University of California Press, Berkeley.
- Bunge, M. 1961 "La metafísica, epistemología y metodología de los niveles." En Whyte, L. L., Wilson, A. G. y Wilson, D. (eds.), *Las estructuras jerárquicas*, pp. 33-46. Alianza Editorial, Madrid.
- Bunge, M. 2004. *Emergencia y convergencia*. Gedisa Editorial, Barcelona.
- Buss, L. W. 1983. "Evolution, development, and the units of selection." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 80, pp. 1387-1391
- Cárdenas, C.A. 1970. *Breve tratado sobre la analogía*. Club de lectores, Buenos Aires.
- Eldredge, N. 1982. "Phenomenological levels and evolutionary rates." *Systematic Zoology*, Vol. 31, pp. 338-347
- Ereshefsky, M. 1988. "Individuality and macroevolutionary theory." *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1, pp. 216-222.
- Gould, S. J. 1982. "Darwinism and the expansion of evolutionary theory." *Science*, Vol. 216, pp. 380-386.
- Hesse, M. 1964 "Analogy and Confirmation Theory" *Philosophy of Science*, Vol. 31, No. 4, pp. 319-327
- Klimovsky, G. 2001 *Las desventuras del conocimiento científico – Una introducción a la epistemología*. A-Z editora. Buenos Aires.
- Lieberman, B. S. y Vrba, E. S. 1995. "Hierarchy theory, selection, and sorting." *Bioscience*, Vol. 45, pp. 394-399
- Mellender de Araújo, A. 2006. "Estara em curso o desenvolvimento de um novo paradigma teórico para a evolução?" En L. A. Pereira Martins, A. C. Regner y P. Lorenzano (eds), *Ciencias da Vida: Estudos Filosóficos e Históricos*, pp. 1-27 AFHIC, San Pablo.
- Stanley, S. M. 1975 "A theory of evolution above the species level." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 72, pp. 646-650.
- Vrba, E. S. y Eldredge, N. 1984 "Individuals, hierarchies and processes. towards a more complete evolutionary theory." *Paleobiology*, Vol. 10, pp. 146-171
- Vrba, E. S. y Gould, S. J. 1986. "The hierarchical expansions of sorting and selection. sorting and selection cannot be equated." *Paleobiology*, Vol. 12, pp. 217-228.
- Wilson, D. S. 2003. "Pluralism, Entwinement, and The Levels of Selection." *Philosophy of Science*, Vol. 70, pp. 531-552.