

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XVII JORNADAS
VOLUMEN 13 (2007)

Pío García
Luis Salvatico
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



Macroevolución: algunas reflexiones sobre su *dependencia* ontológica y gnoseológica dada en el siglo XX

Guillermo Folguera* † y Paula Lipko* ‡

Historia de un camino de dependencia

La consolidación de la Teoría Sintética de la Evolución (TSE) en la década del 30' puso como elemento central de análisis una de las rupturas centrales del darwinismo, la propuesta de la población como la unidad evolutiva. A la vez, su análisis permitió dar cuenta de una enorme cantidad de fenómenos referidos al cambio de la vida en el tiempo. Esto se conservó sin mayores cuestionamientos durante casi cuarenta años en el seno de la comunidad científica. La evolución de los niveles jerárquicos superiores -macroevolución- no lograba alcanzar cierta aceptación como campo de estudio separado de la microevolución neodarwiniana. Entre los partidarios de la TSE, T. Dobzhansky en 1955 caracterizaba esta situación:

Una minoría de evolucionistas modernos, entre los que sobresale Goldschmidt, cree que los conocidos factores de evolución (mutación, recombinación génica, selección y desplazamiento genético) cuentan sólo para la "microevolución", que es generalmente igualada con la formación de razas. Otros procesos aún desconocidos explicarían a "macroevolución", o sea el origen de las especies y de sus agrupaciones (Dobzhansky, 1966).

La macroevolución comenzaba a perder su posibilidad de ser campo de estudio independiente. Además, no existían motivos aparentes para dudar del análisis realizado sobre la historia de la vida a partir de este único nivel. Así, el predominio de la microevolución dentro de los estudios del área evolutiva fue casi exclusivo. Fue a comienzos de la década del 70' en que comenzó a interrogarse de modo sistemático acerca de la existencia de otras posibles unidades evolutivas en la historia y el presente de la vida. Diferentes autores, la mayoría de formación paleontológica, -Lewontin, Gould, Tattersal, Eldredge, entre otros-, intentaron generar las condiciones de posibilidad para el estudio de esta área *perdida*.

Sin embargo, poco ha sucedido desde entonces con respecto a la macroevolución, considerando la gran expectativa que en sus albores ésta había generado. Tanto respecto al volumen de fenómenos explicados así como en cuanto a su proliferación teórica, el estudio de este campo aportó menos de lo esperado. Aún cuando en la actualidad constituya un área fundamental de investigación se conserva una fuerte dependencia tanto ontológica como gnoseológica de la macroevolución respecto de la microevolución.

Resulta destacable que los términos originales en que se generó esta dependencia, parecen no haber sido nunca superados. Así es como, tanto por los partidarios de dicha dependencia así como por parte de sus detractores, parece haberse repetido isomórficamente el análisis microevolutivo para dar cuenta de los fenómenos macroevolutivos. Para fundamentar lo indicado

* Grupo de Investigación de Historia de la Ciencia. FCEN-CEFIEC. UBA.

† Laboratorio de Evolución. FCEN-EGE. UBA.

‡ Laboratorio Ecotoxicología y Contaminación Marina. CADIC-CONICET

presentaremos algunas de las características de la *búsqueda* realizada desde aquellos sectores que la investigaron como área. Para ello, analizaremos los elementos propios de los análisis evolutivos: la unidad de evolución, la unidad de selección. Finalmente, se caracterizará brevemente la relación que se ha establecido entre ambas.

Elementos en conflicto

1- La unidad de evolución

Siendo la unidad de evolución uno de los conceptos fundamentales dentro de la teoría de la evolución, es notoria la ausencia de una definición clara tanto desde la práctica científica como de los análisis filosóficos que se han realizado sobre ella. Tal como mencionamos, la propuesta de la población como *la* unidad evolutiva desde *El Origen de las Especies* en lugar del individuo, se trató uno de los puntos centrales de las diferentes teorías evolutivas alternativas que se han propuesto a la largo de la historia. En este contexto es menester remarcar otra característica que fue asociada a ella: su unicidad. La presentación de la población como unidad evolutiva excluyó a otras unidades posibles. En nuestro trabajo previo (Folguera & Lipko, 2005) encontramos tres grupos causales que podían dar cuenta de esto desde el marco de la TSE. Primero, la aparición y consolidación de la genética que permitió realizar experimentos en los laboratorios en donde a través de modelos biológicos de corta duración generacional se logró simular la acción de diversas fuerzas evolutivas que no contemplaba - pues no podía hacerlo- el análisis de otros mecanismos operantes e gran escala. La dificultad metodológica terminó por, aparentemente, producir en la comunidad científica cierta negación ontológica de estas unidades superiores. El segundo grupo causal refiere a la aparición de los sistemas de complejidad creciente con niveles de alta jerarquía frente a los modelos deterministas de la Genética de Poblaciones. No resulta menor entonces la consideración de las dificultades epistemológicas y metodológicas que los sistemas complejos ocasionan, o bien sobre la existencia de leyes o bien sobre la ausencia de capacidades predictivas de los mismos. Su incorporación implicaría, por mencionar una de las consecuencias más claras, la reconsideración del papel del azar. Finalmente, el tercer grupo causal esta dado por los propios éxitos de la Teoría Sintética de la Evolución. A través de los estudios de laboratorio desde la Genética de Poblaciones en efecto parece haberse logrado cierto poder explicativo en el análisis de diversos fenómenos microevolutivos.

2- La unidad de selección

La caracterización de la unidad de selección también es un problema a resolver. ¿Qué definición tomar de uno de los conceptos más necesarios y difíciles de la teoría de la evolución? Consideremos al respecto, al menos provisoriamente, la dada por Sober: "*X es una unidad de selección en la evolución del rasgo R en el linaje L si y sólo si R ha evolucionado en L porque R confería un beneficio a los X*" (Sober, 1996). Según esta definición podríamos pensar a la evolución de un determinado linaje L como un sistema jerárquico de tres niveles. El rasgo R pertenece al nivel primero, sugerido como una adaptación organizmática. Esta le confiere un beneficio al nivel dos, la unidad de selección X, caracterizado generalmente como el organismo o individuo. El linaje L, tercer nivel es identificado con la población.

Los abordajes macroevolutivos se centralizaron en hallar a *individuos* sobre los que actúen fuerzas selectivas. Debíase entonces ampliar el concepto de *individuo* aún bajo el riesgo de

“pagar el precio” de las críticas fuertes originadas por parte de los realistas: ¿qué era entonces este *individuo*? Ghiselin responde:

Entidades a diversos niveles de organización que pueden funcionar como unidades de selección si poseen la clase de organización que exhiben de manera ostensible los organismos; y tales unidades de selección son individuos, no clases (...) la individualidad “va de un nivel a otro, y con ella se traslada al nivel en que puede haber selección (Gould, 2004).

A pesar de esta interesante propuesta, el problema de la individualidad quedaba evidentemente abierto. Según advierte Gould:

Si la fundamentación de una teoría jerárquica de la selección reside en la expansión de la “individualidad” a varios niveles de la organización biológica, entonces debemos especificar un conjunto de criterios que cualquier configuración material merezca llamarse “individuo” debe satisfacer. Pienso que podemos establecer una división sumamente útil de estos criterios en dos categorías: a) requerimientos del lenguaje ordinario para atribuir la individualidad a cualquier configuración (criterios vernáculos), y b) requerimientos de la teoría darwiniana para contemplar cualquier entidad como un individuo evolutivo susceptible de selección (criterios evolutivos) (Gould, 2004).

Esta ampliación del concepto de individuo permitió que surjan otras posibles unidades de selección. Algunos autores plantearon y defendieron, por ejemplo, la denominada selección de grupo. Los adeptos a la TSE, sin embargo, continuaron optando por el individuo, y declararon muy poco probable que el grupo conforme una unidad de selección. Esta última, evidentemente permanece hoy desacreditada. La otra unidad de selección que tuvo varios adeptos fue la de la especie, propuesta entre otros por el propio Ghiselin. Incluso, Dawkins propuso la posibilidad de que el gen constituya la unidad de selección. Sin embargo, pese a los múltiples intentos, se continuó privilegiando al individuo como la única unidad de selección.

Junto a la unicidad, apareció el problema del mecanismo planteado, porque el mecanismo selectivo debía recordar en todos los casos a aquel propuesto desde la microevolución. Sin embargo, advertimos en este punto, que definida la unidad de selección - el individuo-, quedan claramente restringidos los posibles mecanismos evolutivos que actúan sobre ella. La selección natural o alguna de sus versiones jerárquicas, parecía derivarse de manera *a priori* del propio esquema evolutivo propuesto. Pese a todo, algunos otros mecanismos fueron planteados. Con mayor o menor éxito en su aceptación por la comunidad científica, mecanismos como el de la *cooperación* en sus diferentes variantes trataban de completar esta carencia. Por ejemplo Lynn Margulis y Carl Sagan proponen a la simbiogénesis como el “motor de la evolución de la especie” (Margulis y Sagan, 1997). Otra alternativa es la dada Butter y Kropotkin, que escriben:

la cooperación y la ayuda mutua fueran los principales agentes de la evolución (...). El hecho es que se observa en la naturaleza tanto la cooperación como la competición. La selección natural no es egoísta ni altruista. Es más bien oportunista: la vida es promovida a veces por lucha, a veces por ayuda mutua” (de Dobzhansky, 1966).

Lamentablemente, estos intentos no han constituido vías heurísticas fructíferas. La elección del mecanismo selectivo, la discusión en torno a la noción de *individuo* y cierta aparente

precarización respecto del escenario microevolutivo, fueron algunos de los problemas centrales con los que contaron aquellos evolucionistas de la década del 70^o esperanzados en hablar de una evolución jerárquica. Sin embargo, las dificultades y predeterminaciones no han terminado. De la interacción entre ambos conceptos analizados, describiremos el tercer conjunto derivado.

Presentadas las unidades de evolución y de selección queda por analizar el tipo de relación establecida entre ambas. La TSE promovió entonces a la población como la unidad evolutiva por excelencia. Del mismo modo, la genética de poblaciones desarrolló y confeccionó diferentes mecanismos que parecían explicar la mayoría de los fenómenos evolutivos: selección natural, migración, mutación y deriva. Sin embargo, si bien la acción de los cuatro mecanismos era necesaria, fue la selección natural la fuerza elegida para explicar si bien no toda la historia, al menos sí la más relevante. Apenas como un ejemplo de ello veamos el siguiente fragmento del Premio Nobel J. Monod extraído de su libro *El azar y la necesidad*:

La selección opera, en efecto, sobre los productos del azar y no puede alimentarse de otra forma; pero opera en un dominio de exigencias rigurosas donde el azar es desterrado. Es de estas exigencias, y no del azar, de donde la evolución ha sacado sus orientaciones generalmente ascendentes, sus conquistas sucesivas, el crecimiento ordenado del que ella parece dar la imagen. (Monod, 1989).

Reconocida la única unidad evolutiva y, a la vez, el mecanismo más relevante, se debía hallar entonces cuál era la unidad de selección. Tal como adelantamos, las posibilidades derivaron en dos opciones: o bien el gen o bien el individuo. Uno u otro debían ser los agentes sobre los cuales actuaría la selección natural. De todos modos, independientemente del cuál fuera el elegido, el *desplazamiento* ya había ocurrido. Aún reconociendo que no toda evolución es dada por el mecanismo selectivo, la discusión premió a esta fuerza constituyendo el denominado panselccionismo, donde se magnifica el rol de la adaptación en la historia de la vida. Por supuesto que la detección de la unidad de selección se trataba, en efecto de la condición *suficiente* de un mecanismo evolutivo. Sin embargo, el reconocimiento de la unidad de selección como primer objetivo metodológico tiene consecuencias que deben ser analizadas críticamente. ¿Qué tipo de búsqueda jerárquica se establece cuando lo buscado se restringe a unidades de selección y mecanismos microevolutivos? Reproduciendo el mismo esquema microevolutivo, se aplicaron sus mismos criterios violándose prevenciones inevitables. Se buscaron unidades de selección cuando este camino estaba “prohibido” por un doble motivo: la selección es una condición *suficiente* pero no *necesaria* de la evolución, y, a la vez, la selección es un mecanismo planteado estrictamente para el ámbito microevolutivo.

Las características mencionadas del tipo de búsqueda realizada a partir de la detección de unidades de selección produjeron consecuencias variadas. Éstas fueron de diferentes características: se generaron analogías triviales difíciles de sostener, se alteraron los campos de aplicación de conceptos claves (tales como los dados en la comparación entre *selección natural* y *selección de especies*), se impidió pensar siquiera desde una área nueva de enorme riqueza heurística y, finalmente, la paleontología debió subsumirse a una genética que parecía explicarlo todo, tanto en forma directa o mediante analogías. Eldrege y Tattersal describen del siguiente modo las características del camino elegido:

Es una idea emocionante: que un proceso fundamentalmente simple, que difiere sólo en detalle de la noción original de Darwin, puede dar razón de la historia evolutiva entera de la vida. El requisito lógico de que toda teoría del proceso de la evolución debe, después de todo, justificar todos los aspectos de la historia evolutiva de la vida, se cumplió reduciendo el fenómeno a lo estrictamente esencial: el cambio de las frecuencias génicas dentro de las poblaciones, a lo largo de las generaciones, es el *quid*. Los paleontólogos podían calmarse. Ciertamente, cada vez era más visible que los fósiles disponibles eran demasiado escasos para estudiar el proceso de cambio en las frecuencias de genes. Sólo que esto ya no importaba; aun si estuviera completo el registro de los fósiles, la mecánica de la evolución sólo sería accesible, en cualquier caso, a los genetistas. Cosa no sorprendente: después de una magistral demostración, por George Gaylord Simpson, de que los datos de la paleontología concuerdan en efecto con estos puntos de vista, los paleontólogos se han mantenido, a propósito de la teoría de la evolución, tan callados como las rocas donde indagan. Han sido sacados del juego. El genetista estudia los mecanismos de la evolución. Sistemáticos y paleontólogos estudian los resultados. Todo lo que necesita hacer un paleontólogo es extrapolar los hallazgos de la genética y preguntar qué aspecto tiene, en el tiempo geológico, el proceso neodarwiniano generación tras generación (Eldredge y Tattersall, 1986)

Reflexiones Finales

La dependencia de la macroevolución respecto de la microevolución fue planteada históricamente tanto en términos gnoseológicos como ontológicos. Por un lado, todos los conceptos y leyes macroevolutivas podían ser derivadas del campo microevolutivo. Esta *dependencia* parece continuar incluso hoy, producto de las vías heurísticas elegidas por los partidarios de la macroevolución que reproducen gran parte del esquema de negación de la misma área. Consideramos que sería conveniente para evitar esta vía de investigación considerar, por ejemplo, a la propuesta de la teoría de los sistemas para el análisis de los campos mencionados. De todos modos, incluso en tal caso quizás tampoco debiera aceptarse algunos de los presupuestos que éste posee. En ocasiones los abordajes de los sistemas pueden ser entendidos en términos de independencia gnoseológica a partir de una imposibilidad de reducción dada la existencia de novedades cualitativas de los niveles; pero no en términos de independencia ontológica pues se sugiere que los niveles superiores conservan cierta dependencia respecto de los niveles inferiores fundantes (Lombardi & Labarca, 2005).

Hasta la actualidad, las propuestas de otras unidades evolutivas por fuera de la población no han sido mayormente aceptadas. Queda, evidentemente, el interrogante de cuán relevante es el estudio de este campo a los fines del entendimiento de la historia de la vida. Nosotros creemos que se trata de un desafío difícil y necesario, ya que las teorías microevolutivas parecen tener serios problemas al analizar la vida a través de los millones de años, al menos en forma exclusiva. Por ello parecería ser necesario que la unidad de selección no sea el primer elemento a reconocer en el camino epistemológico respecto a la unidad de evolución. Así mismo, pensar que la microevolución y la macroevolución tienen mecanismos semejantes o análogos, se trata sólo de un supuesto que el abordaje mediante la teoría de sistemas podría no asumir, al menos en los términos *a priori*. Aún cuando estemos frente a un sistema jerárquico los mecanismos implicados entre los distintos niveles no tienen por qué ser los mismos. No hay duda de la existencia de algún tipo de relación entre los niveles involucrados de la microevolución y la

macroevolución, pero las características de ésta no tienen por qué darse en términos identificatorios.

El camino debiera así no reproducir la *dependencia* respecto a la microevolución, que en efecto parece haberse dado tal como intentamos justificar en la propuesta dada por S. J. Gould. Reconociendo que trabajar con sistemas complejos de jerarquías crecientes, y con la multiplicidad de niveles en diacronía es una tarea ardua que involucra un abordaje multidisciplinario, se tratan de condiciones necesarias para la explicación que la historia de la vida requiere.

Bibliografía

- Bunge, Mario. 2004. *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Edit. Gedisa. Barcelona.
- Dobzhansky, T. 1966. *La Evolución, la Genética y el Hombre*. Trad. G. Sarmiento y R. Pitterberg. Eudeba. Buenos Aires.
- Eldredge, N. y Tattersall, I. 1986. *Los mitos de la evolución humana*. Trad. J. Almena. Fondo de Cultura. México
- Ereshefsky, M. 1992. *The Units of Evolution*. A Bradford Book. The Mit Press. Cambridge.
- Folguera G. y Lipko P. 2005. *El olvido de la macroevolución: ¿Por qué la teoría de la evolución ha supeditado la macroevolución a la evolución de los niveles jerárquicos inferiores?* XIII Congreso nacional de Filosofía Argentina.
- Gould, S. J. 2004. *La estructura de la teoría de la Evolución*. Metatemas. Edit. Tusquets. Barcelona.
- Lewontin, R. 2001 *La revolución de Darwin. El sueño del genoma humano*. Trad. R. Ibero. Ediciones Paidós Iberica. Barcelona
- Lombardi, O. & Labarca, M. 2005. *The ontological autonomy of the chemical World*. Foundations of Chemistry 7: 125-148. Springer.
- Margalef, Ramón. 1986. *Variaciones sobre el tema de la selección natural. Exploración, selección y decisión en sistemas complejos de baja energía. En Proceso al azar*. Metatemas. Edit. Tusquets. Barcelona.
- Margulis, L. 1998. *Symbiotic Planet*. Basic Books. Massachusetts.
- Monod, J. 1989 *El azar y la necesidad*. Trad. Francisco Ferrer Llerín. Edit. Tusquets. Barcelona.
- Margulis, L. y Sagan 2002. *Captando genomas*. Trad. D. Sempau. Edit. Kairós. Barcelona.
- Sober, E. 1996. *Filosofía de la Biología*. Trad. F. R. Fernández y S. del Viso. Alianza Editorial. Madrid.