Observaciones de un Evolucionista*

Ernst Mayr

Con el propósito de calificar para mi Ph.D. en la Universidad de Berlín, tuve que preparar un examen de filosofía. Continué el estudio de filosofía a través de mi carrera de biología, y durante los pasados veinticinco años he intentado algunas contribuciones personales. Una de mis principales preocupaciones ha sido la negación de la biología en trabajos que dicen ser filosofía de la ciencia. Desde los años 20s a los 60s, los positivistas lógicos y los positivistas que dominaron la filosofía de la ciencia, tuvieron poco interés y aún menos entendimiento de la biología simplemente porque no era apropiada su metodología. Su empeño por resolver todos los problemas científicos por pura lógica y procedimientos refinados fueron improductivos, si no totalmente irrelevantes, cuando se aplicaban al fenómeno biológico.

Existía la presunción de que debería ser posible *reducir* las teorías y conceptos de toda las ciencias, incluyendo la biología, a aquellos que en las ciencias físicas claramente dominaban, no sólo en filosofía sino en ciencia, desde los días de Galileo y Descartes. Por añadidura, el estudio de los sistemas biológicos realizado durante los pasados 200 años, evidenció qué tan diferentes son los sistemas vivientes de los sistemas inanimados, sin importar que tan complejo se el sistema inanimado y simple el organismo. Los intentos de *reducir* los sistemas biológicos al nivel de simples procesos fisicoquímicos, fallaron porque durante la reducción los sistemas perdieron sus propiedades biológicas específicas. Los sistemas vivientes tienen numerosas propiedades que simplemente no se encuentran en el mundo inanimado.

Estas particularidades de los organismos deberán ser debidamente consideradas en un balance de la filosofía de la ciencia. La nueva generación de filósofos de la ciencia está totalmente conciente de esto. En contraste, algunos miembros de la generación más vieja parecen asumir que cualquier referencia a la autonomía de la biología es un intento de reintroducir la filosofía del vitalismo por la puerta trasera. Por lo tanto, deberá enfatizarse que la biología moderna rechaza, en cualquier forma, la noción de que "una fuerza vital" existe en los organismos vivientes, la cual no obedece las leyes de la física y de la química.

Todos los procesos en los organismos, desde la interacción de moléculas hasta las complejas funciones del cerebro y otros organismos enteros, obedecen estrictamente estas leyes físicas. Donde los organismos difieren de la materia inanimada es en la organización de sus sistemas, especialmente en la posesión de información codificada.

El más grande avance de nuestro pensamiento en esta materia, ha sido el reconocimiento de que los organismos tienen una naturaleza dual. Los organismos consisten en (1) un programa genético representado por los ácidos nucleicos, que en la mayoría de los eucariotas se encuentra en el núcleo celular (genotipo), y (2) un cuerpo o soma (fenotipo) producido bajo las instrucciones del programa genético. La

ontogenia, tanto como los procesos fisiológicos y la conducta de los organismos, están directa e indirectamente controlados por la información codificada en los genes. No hay ningún sistema viviente (excepto hecho por el hombre) que no corresponda al genotipo; un sistema que ha almacenado selectivamente información vital durante los millones de años en que la vida ha existido sobre la tierra.

El desarrollo de disciplinas completamente nuevas –biología evolutiva y genética– fue necesario antes de que la vieja batalla entre los mecanicistas y sus oponentes pudiera ser resuelta. Para la pena de los dos campos de batalla, la conclusión a la que se llegó fue de que ambas eran, en algún grado, correctas. El hallazgo de que todos los procesos en los organismos vivientes obedecen estrictamente las leyes de la física y de la química –de que no hay residuos de "fuerzas vitales" fuera del reino de las fuerzas físicas– significa que los mecanicistas estaban en lo correcto. Pero el descubrimiento de que el sistema de información codificada de los organismos vivientes no tiene equivalente en la naturaleza inanimada, significa que los antimecanicistas estaban también en lo correcto. Esta dualidad genotipo – fenotipo de los organismos vivos, es la razón por la cual no es suficiente en biología buscar por una sola causa en el estudio del fenómeno, como a menudo eso basta en las ciencias físicas.

En el ensayo número dos de este libro se enfatiza la necesidad de distinguir 2 causas que subyacen a todo fenómeno o proceso en los organismos. Estas han sido referidas por antiguos autores como *causas próximas* y *causas últimas*. Las causas próximas consisten en respuestas a preguntas del **¿Cómo?**; ellas son las responsables para todos los procesos fisiológicos y de desarrollo en los organismos vivos, y su dominio es el fenotipo.

Las causas últimas o evolutivas consisten en respuestas a preguntas del **¿Por qué?**, y proveen la explicación teórica para la ocurrencia de estos fenómenos. Su dominio es el genotipo. Por ejemplo, cuando T.H. Morgan (1932) afirmó que el dimorfismo sexual podía ser explicado por el estudio de factores fisiológicos, incluyendo factores hormonales, que causan el dimorfismo, él ignoraba completamente las causas últimas. Solamente las explicaciones evolutivas pueden contar para el hecho de que diferentes especies desplieguen un dimorfismo sexual pronunciado, escaso o ninguno. Muchas controversias famosas en varios campos de la biología han sido debidas al fracaso de los oponentes al darse cuenta de que uno de ellos estaba interesado en causas próximas, y el otro en causas evolutivas.

El claro reconocimiento de que hay dos tipos de causas en los organismos, ha ayudado a resolver un importante problema en biología, el problema de la **teleología**. Pero, ¿qué es la teleología y hasta que punto es un concepto válido? Estas han sido las quemantes cuestiones desde Aristóteles. Kant basó su explicación del fenómeno biológico particularmente aquello de la perfección de adaptaciones, sobre la teleología –la noción de que los organismos fueron diseñados para algún propósito–. La teleología fue el principal argumento usado por los más importantes adversarios de Charles Darwin. También, las numerosas teorías autogénicas de la evolución, tales como la ortogénesis, nomogénesis, aristogénesis y el principio Omega, se basaron todas en la visión de un mundo teleológico. Ciertamente, como Jacques Monod acentuó, casi todas las más importantes ideologías, del pasado y del

presente, están construidas sobre la creencia de la teleología.

Creo que la extendida confusión en esta materia se ha debido al fracaso por discriminar entre muy diferentes procesos y fenómenos, todos etiquetados como *teleológicos*. En el ensayo 3 muestro cómo la palabra **teleológico** ha sido aplicada indiscriminadamente a cuatro diferentes fenómenos o procesos. Dividiendo los llamados fenómenos teleológicos en estas cuatro categorías, e introduciendo una terminología apropiada para cada una, es posible estudiar cada una de ellas por separado y mostrar que tres de ellas pueden ser explicadas científicamente. Por otro lado, no se ha encontrado evidencia para la cuarta, la teleología cósmica.

La conclusión más importante de la reciente investigación sobre la teleología es que es ilegítimo extrapolar desde la existencia del proceso teleonómico (esto es, aquello que es dirigido o controlado por el propio DNA del organismo) y el proceso teleomático (aquel resultante de las leyes físicas), la existencia de la teleología cósmica. No hay ningún programa ni ninguna ley que pueda explicar y predecir la evolución biológica de alguna manera teleológica. Ni hay, desde 1859, ninguna necesidad de explicaciones teleológicas: el mecanicismo darwiniano de selección natural, con sus aspectos de oportunidad y restricción, es plenamente suficiente.

Si tenemos que nombrar a una sola persona responsable por **l** refutación de la teleología cósmica, esta será Charles Darwin. La selección natural, como el mostró en el *Origen*, puede explicar todo fenómeno para el cual, hasta esa época, había sido invocado como principio de finalidad. Pero tal conclusión fue completamente inaceptada para algunos contemporáneos de Darwin, como Adam Sedgwick, K.E. von Baer, y Louis Agassiz. Y aún hoy, hay algunos filósofos que no sólo sostienen la existencia de un principio teleológico en el mundo, sino que parece ser imposible desarrollar una filosofía de la vida sin la teleología.

El estudio de la genética ha mostrado que aparentemente los procesos meta-dirigidos de los organismos vivientes (procesos teleonómicos) tienen estrictamente bases materiales, que son controladas por un programa genético codificado. Curiosamente, el programa codificado es un concepto que a los filósofos con antecedentes en lógica, física o matemáticas, les era difícil entender y aceptar. Desde que el término *programa* fue tomado del campo de la informática, es rechazado en ocasiones como un antropomorfismo. Aún así, el uso del término en biología está plenamente justificado. Aunque el mecanismo por el cual el DNA almacena y codifica información es, por supuesto, diferente al de una computadora, el principio básico es sorprendentemente similar, como demostraron investigadores en biología molecular.

Regresando por un momento a la vertiente entre físicos y biólogos, debemos hacer notar que los avances durante los últimos ciento cincuenta años, tanto en las ciencias biológicas como en las físicas, han ayudado a disminuir la distancia que existió entre los dos campos. Muchos de los conceptos de la mecánica clásica y de la tradicional filosofía de la ciencia fueron cuestionados por los biólogos, tal como el estricto determinismo (vs. una alta frecuencia de probabilidad), la predictividad de todos los procesos, o la universalidad de las leyes, han sido ahora también vencidos por los físicos modernos o, al menos, restringidos en su aplicabilidad.

La física clásica fue estrictamente determinista. La jactancia de Laplace de que él sería capaz de predecir el futuro curso de los eventos sobre la tierra *ad infinitum* si él tuviera un catálogo completo de la situación existente, fue sintomático de esta actitud determinista. No fue sorprendente, entonces, que la selección natural con su énfasis sobre la oportunidad de variación natural no fuera apetitosa a los físicos. Esto es porque John Herchel se refiere a esto como la *ley de la confusión* (law of the higgledy-piggle-dy). La física moderna ha abandonado, teóricamente, tal determinismo, y aún los físicos son más deterministas en su pensamiento que los biólogos.

Esta diferencia se refleja divertidamente en las posiciones divergentes tomadas por muchos físicos y biólogos vis-a-vis sobre la probabilidad de la existencia de vida –particularmente vida inteligente– en otros planetas. Los físicos tienden a razonar que si la vida se originara en cualquier lugar del universo (y muchos de ellos piensan que esto puede haber pasado millones de veces), entonces es virtualmente cierto que en muchos, o en la mayoría de los casos, pudieron haber evolucionado seres inteligentes.

Desde que los viajes espaciales a otros sistemas solares y otras galaxias son imposibles, varios radioastrónomos iniciaron en 1959 un proyecto para comunicarse con seres extraterrestres inteligentes posiblemente existentes, con la ayuda de señales. Miles de horas y cientos de miles, sino de millones, de dólares han sido dedicados a la búsqueda de inteligencia extraterrestre (SETI). Aunque los costos son mínimos comparados con otros proyectos de la NASA, varios científicos empiezan a cuestionar la racionalidad de la empresa entera.

Viendo el proyecto SETI desde un punto de vista biológico en el ensayo 4, demostré que cada paso conducente a la evolución de la vida inteligente sobre la tierra fue altamente improbable y que la evolución de la especie humana fue el resultado de una secuencia de miles de estos altamente improbables pasos. Es un milagro que el hombre haya sucedido, y aún podría ser mayor milagro si tal secuencia de improbabilidades pudiera repetirse en cualquier lugar. El mensaje real de este ensayo es llamar la atención sobre la diferencia en la psicología de los científicos y evolucionistas. Esta diferencia no es, por supuesto, universal. Unos pocos biólogos, particularmente biólogos moleculares, creen que la probabilidad de inteligencia extraterrestre es suficientemente grande para justificar su búsqueda, y unos pocos físicos han llamado la atención enérgicamente a la increíblemente gran improbabilidad de este suceso. Como quiera que sea, los argumentos de estos físicos son diferentes de los de los biólogos como yo mismo. Más que cuestionar la existencia de vida terrestre inteligente, ellos cuestionan la factibilidad de enviar rayos direccionales por largo tiempo para obtener una probable llamada de respuesta, o también ellos llaman la atención a la extremadamente corta duración de las civilizaciones comparada con el teimpo astronómico. La diferencia en el acercamiento a este problema por científicos físicos y biólogos debiera ser de considerable interés al filósofo.

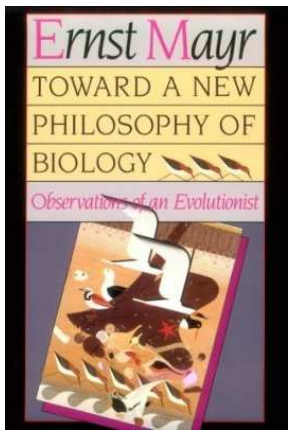
En el ensayo cinco entro al campo donde los ángeles temen pisar: el origen de la ética humana. Existe un enorme monto de literatura sobre esta materia tan controversial, y yo he estudiado sólo una pequeña parte de ella. No siendo un experto en el campo de la ética, no me he comprometido en encontrar respuestas definitivas en este ensayo. Además, he

intentado desarrollar algunos aspectos descuidados y preguntar cuestiones abiertas.

No se puede dar una respuesta simple a la pregunta más frecuentemente planteada: ¿Qué porción de la ética humana es parte de la herencia primate de la humanidad? Si el individuo es el blanco de la selección, esto es, si la selección natural recompensa únicamente eso que es de beneficio al individuo, entonces es un acertijo el cómo ningún altruismo más allá del cuidado parental pudiera haber evolucionado. El origen de la ética humana planteó un formidable problema a Darwin. La moralidad humana para los teólogos naturales, fue parte de la creación. Para remplazar el diseño de Dios por el proceso, estrictamente material, de la selección natural, dijeron Sedgwick y otros, priven a la moralidad de su verdadero fundamento. Desde Darwin se han hecho esfuerzos para derivar la ética humana de la evolución o, al menos, demostrar que no existe ningún conflicto entre el darwinismo y el origen de la ética humana.

Cualquier solución aceptable parece requerir el reconocimiento de que la especie humana es verdaderamente única por tener una cultura, y así poseer la capacidad de transmitir normas éticas, de generación en generación, sin que esté codificada en genes. Como sea, la genética no está poco evolucionada porque hay un altruismo egoísta evolucionario provisto por la conveniencia inclusiva, y porque, como Waddington sugirió, que debió haber habido una prima en la evolución de un programa conductual abierto capaz de aceptar la transmisión cultural de normas éticas.

Las controversias circundantes a la sociobiología han renovado el viejo argumento. Es evidente, por la extensión de la literatura reciente en este tópico, y la aparente irreconciabilidad de opiniones opuestas, que aún estamos muy lejos de la resolución de cuestiones redundantes al papel de la genética en la ética humana. Espero haber sido capaz de articular algunos de estos aspectos un poco más concisamente de lo que lo han hecho escritores más apasionados. Aquí está una de las muchas áreas en filosofía donde es de suprema importancia preguntar cuestiones bien definidas. Esto es más cierto: el problema de la evolución y la ética podrá ser resuelto solamente por el más cuidadoso análisis subyacente a los procesos biológicos.



* Mayr, Ernst. 1988. *Toward a new philosophy of biology: Observations of an evolutionist*. USA. The Belknap Press of Harvard University Press. Part one: Philosophy. Traducción: Victoriano Garza Almanza.