

La Revolución darwiniana

I. Bernard I. Cohen. 1987. *Revolution in science*, Belknap Press, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts [capítulo 19: The Darwinian revolution].

La revolución darwiniana fue la mayor revolución en las ciencias del siglo diecinueve. Destruyó el concepto antropocentrista del universo y ‘causó una gran conmoción en el pensamiento del hombre como ningún otro avance científico desde el resurgimiento de la ciencia en el Renacimiento’ (Mayr, 1972: 987). La revolución darwiniana es la única revolución biológica mencionada en la lista usual de las grandes revoluciones en la ciencia, las cuales son tradicionalmente asociadas con los nombres de científicos de la física: Copérnico, Descartes, Newton, Lavoisier, Maxwell, Einstein, Bohr y Heisenberg. La revolución darwiniana, como perceptivamente observó Sigmund Freud (1953, 16: 285), fue una de las tres que asestaron golpes significativos a la imagen narcisista que el hombre tiene de sí mismo -siendo las otras dos la copernicana y la que el propio Freud había iniciado. Además, la revolución darwiniana difiere de todas las otras revoluciones en la ciencia en que es la única, que yo sepa, que contenía en la primera presentación completa de la teoría el anuncio formal de que iba a producir una revolución.

El tremendo impacto revolucionario que tuvo la evolución darwiniana surgió en alguna medida de un componente extra-científico, lo que se ha llamado la revolución ideológica concomitante. Esto es cierto incluso para la reacción de los científicos, puesto que éstos -como otros seres humanos- tienden a estar fuertemente influenciados en sus juicios por cuestiones filosóficas, religiosas y otros preconceptos. Así, uno de los críticos de Darwin sostenía que *El Origen de las Especies* ‘ofendió grandemente’ su ‘sentido moral’. Darwin, decía, se había desviado de la visión de que ‘la causación (es) la voluntad de Dios’. Este crítico decía que él podía ‘probar’ que Dios ‘actúa por el bien de Sus criaturas’, y temía que la visión alternativa propuesta por Darwin terminaría causando que la humanidad ‘sufriera un daño que podría brutalizarla’. Estaba preocupado por la posibilidad de que Darwin causara ‘(el hundimiento) de la raza humana a un grado de degradación tan bajo como ningún otro en que hubiera caído desde que los registros escritos nos hablan de su historia’. Estos temores se expresaban en una carta dirigida a Darwin (Darwin 1887, 2: 247-250) por el Profesor Woodwardiano de Geología de la Universidad de Cambridge, quien firmaba su carta como ‘tu verdadero y viejo amigo’, Adam Sedgwick. Este parecer subrayaba la profética verdad de la advertencia que Huxley hizo a Darwin (ibid. p. 231) del ‘abuso considerable... que, a menos que me equivoque en gran medida, está reservado para ti’.

La Visión de Darwin sobre la Evolución.

Charles Darwin publicó *El Origen de las Especies* en 1859, un año y una década después de que las revoluciones de 1848 recorrieran Europa. Escribió el borrador final del

Origen justo diez años después de *El Manifiesto Comunista*, el cual no sólo anunciaba una revolución inminente sino que también institucionalizaba la acción hacia la revolución política y social. Los periódicos que Darwin leía durante las décadas de 1840 y 1850 estaban llenos de referencias a revoluciones políticas, a acción revolucionaria, e incluso a revoluciones científicas. Pero aparte de algunos signos de inquietud en la industria, los ingleses no se sentían amenazados por la revolución: su única experiencia en revolución se remontaba a los días de 1688, y en comparación con las de 1789 y 1848, la Revolución Gloriosa había sido un cambio bastante pacífico. De este modo los científicos y filósofos británicos podían contemplar la revolución, al menos en las ciencias, con distante ecuanimidad. En las décadas anteriores a la publicación del *Origen*, Darwin se habría familiarizado con la imagen de cambio revolucionario, e incluyó en su libro muchas referencias sorprendentes a la revolución en la ciencia.

Una de ellas aparece en el capítulo 10, donde Darwin elogia la ‘revolución en la historia natural’ de Lyell. Otra vez, hablando sobre las imperfecciones del registro fósil en el capítulo 9 (1859, 306), Darwin escribe que se había producido ‘una revolución en nuestras ideas paleontológicas’. En el capítulo final del *Origen*, que contiene el anuncio completo y formal de su teoría, Darwin dice simple y directamente que ‘cuando las ideas propuestas por mí en este volumen, o cuando visiones análogas sobre el origen de las especies sean generalmente admitidas, podemos vagamente vislumbrar que habrá una revolución considerable en la historia natural’. Esta manifestación posee un tono darwiniano especial. Se resguarda en una forma de modestia por la cual Darwin es bien conocido, en las palabras ‘podemos vagamente vislumbrar’, pero luego pasa a la audaz y fuerte declaración de ‘una revolución considerable’.

Este evento, la declaración de revolución en una publicación científica formal, parece no tener paralelo en la historia de la ciencia. Varios científicos han escrito en su correspondencia o en manuscritos, anotaciones o diarios privados de investigación que su propio trabajo era revolucionario o que provocaría una revolución. Pero sólo Lavoisier y Darwin evaluaron sus propias contribuciones como revolucionarias en forma impresa. Lavoisier leyó un artículo ante la Academia de Ciencias de París, el cual más tarde publicó, referido a la nueva química y a la consecuente producción de un nuevo lenguaje de nomenclatura química en términos de revolución (una revolución en las bases de la química, que por lo tanto afectaba a la educación), pero no utilizó el término ‘revolución’ en la presentación completa de su nueva teoría, como sí hizo Darwin.

No contamos con evidencia directa concerniente al desarrollo del pensamiento de Darwin con respecto a las revoluciones, o a las revoluciones en la ciencia. Estaba ciertamente familiarizado con el concepto de revoluciones en el sentido geológico utilizado por Cuvier. Los escritos de Lyell continuaban esta tradición. La *Evidencia Geológica de la Antigüedad del Hombre* de Lyell (1914) contenía un capítulo sobre ‘Vastas Revoluciones Geográficas’ en tiempos pasados. También sabemos por la autobiografía de Darwin que él asociaba a la Revolución Francesa con la violencia. En la descripción de un hecho terrible que había presenciado en Cambridge en compañía de Henslow, Darwin escribió que fue ‘casi tan horrible la escena como las que se podrían haber presenciado durante la Revolución Francesa’ (1958, 65). Lo que ocurrió fue que dos asaltantes, que estaban siendo llevados a

prisión, "habían sido arrebatados del alguacil por una muchedumbre de los hombres más recios, quienes los arrastraron de sus piernas por el camino lodoso y pedregoso. "Las víctimas "estaban cubiertas de barro de pies a cabeza" y "sus rostros sangraban", ya sea "porque habían sido pateados o por las piedras", por lo cual "semejaban cadáveres." Esta experiencia de violencia, por tanto tiempo recordada, refuerza nuestra convicción de que para Darwin el concepto de revolución en la ciencia no era una banal metáfora del cambio, sino que implicaba una completa alteración de las creencias básicas que violentaba el orden establecido del pensamiento científico.

Tan temprano como el 11 de enero de 1844, una década y media antes del *Origen*, Darwin escribió al naturalista británico Sir Joseph Hooker (1887, 2: 23) 'al fin rayos de luz han llegado.' 'Estoy casi convencido', decía, 'bastante al contrario de la opinión con la cual comencé) de que las especies (es como confesar un asesinato) no son inmutables.' Podemos acordar con Walter Faye Cannon (1961) que lo que Darwin contemplaba se trataba realmente de un asesinato, 'el asesinato de todo lo que Lyell había sostenido por su principio uniformitario de eterna estabilidad.'

Durante la siguiente década y media, Darwin avanzó desde este concepto pre-1848 de la violencia de las revueltas en la ciencia como un 'asesinato' de ideas establecidas, al orgulloso anuncio en 1859 de 'una considerable revolución'. Los doce años entre estas dos expresiones, asesinato y revolución, incluyeron las actividades revolucionarias de 1848 y sus secuelas. Estos eventos figuraban prominentemente en los periódicos que Darwin leía durante esos años.

Contamos con evidencia directa de que para 1859, justo durante el tiempo en que Darwin terminaba de escribir el *Origen*, la idea de una revolución en la ciencia estaba en el aire. El presidente de la Sociedad Linneana (Londres), Thomas Bell, habló sobre las revoluciones en la ciencia en su Discurso Presidencial en mayo de 1859, como parte de una revisión de las actividades de la sociedad durante los doce meses previos. Es 'sólo a remotos intervalos', decía (Gage 1938, 56), 'que podemos razonablemente esperar cualquier súbita y brillante innovación que produzca una marcada y permanente impresión en el carácter de cualquier rama del conocimiento.' La aparición de 'un Bacon o un Newton, un Oersted o un Wheatstone, un Davy o un Daguerre, es un fenómeno ocasional', continuaba, 'cuya existencia y carrera parecen ser especialmente designadas por la Providencia, con el propósito de causar un efecto sobre algún gran cambio importante en las condiciones o metas del hombre.' Estas observaciones sobre revoluciones científicas y revolucionarios, siendo cuatro de los seis contemporáneos vivientes, servían para pulir su punto principal: que 'el año que ha pasado... no ha estado, ciertamente, marcado por ninguno de esos notables descubrimientos que en su momento revolucionaron, por así decirlo, el departamento científico que los sostenía.' Estos comentarios son tanto más significativos teniendo en cuenta que durante el año en cuestión se habían leído en la Sociedad Linneana el informe preliminar de Darwin sobre evolución y el artículo 'Sobre la Tendencia de las Variedades de alejarse indefinidamente del Tipo Original' de Alfred Russel Wallace.

Bell había presidido la reunión durante la cual estos artículos fueron leídos. El historiador de la Sociedad Linneana ha notado que 'Bell tenía aparentemente poca o ninguna idea de que estaba presidiendo el inicio de una revolución en las ideas de la vida en general,

y de la humana en particular’ (Gage 1938, 56). ¡Bastante cierto! Pero en el presente contexto es más significativo que Bell era consciente de que las revoluciones en la ciencia ocurren y de que las ciencias de la vida estaban listas para una revolución. La afirmación de Darwin en el *Origen* sobre una revolución inminente en la historia natural puede ser interpretada como una respuesta directa al resumen presidencial de Bell.

Las Etapas Tempranas de la Revolución Darwiniana.

La evolución darwiniana claramente exhibe las etapas de crecimiento de una revolución desde sus raíces intelectuales tempranas hasta la revolución en el papel. La experiencia de Darwin en el viaje del *Beagle* (1831-1836) fue de crucial importancia, especialmente su estudio de los fósiles y su ‘confirmación de la ley de que los animales existentes tienen una estrecha relación de forma con los de las especies extintas’; pero como Ernst Mayr (1982, 395) ha insistido, ‘El Darwin que se unió al *Beagle* en 1831 ya era un naturalista experimentado.’ Contamos con buena evidencia (ibid., 408-409; Sulloway 1983) de que Darwin no se convirtió en evolucionista durante la travesía. Su conversión ocurrió en 1837, en el tiempo en que abrió su primer cuaderno de anotaciones sobre ‘La Transmutación de las Especies.’

Darwin resolvió lentamente las consecuencias de sus ideas. Para 1844 escribió un ensayo de 320 páginas manuscritas (Darwin, 1958), que contenía la esencia de lo que eventualmente se convertiría en el *Origen*. Tenemos la extraordinaria paradoja, entonces, de Darwin convirtiéndose en evolucionista en 1837, concibiendo la teoría de la selección natural en setiembre del año siguiente, y no publicando sus ideas en ninguna forma por dos décadas. En resumen, la revolución intelectual se logró en 1836-37; la segunda etapa en la consecución de la revolución, la revolución privada, cobró forma en 1844; pero la etapa pública de la revolución en el papel tuvo que esperar por otra década y media hasta que Darwin recibió el artículo de Wallace, con su concepción independiente de la selección natural, en 1858.

Un aspecto que debería ser notado de la transición de la revolución privada a la revolución pública en el papel es el compromiso de Darwin con esta transición en el tiempo en que escribía el ensayo de 1844. El 5 de julio de 1844 escribió una carta a su esposa, afirmando que había ‘recién terminado’ su ‘bosquejo’ de su ‘teoría sobre las especies.’ Él solicitaba que, en caso de su ‘muerte súbita’, ella ‘destinara £400 a su publicación’, especificando que Lyell sería el mejor editor para preparar el trabajo para la imprenta (‘si lo tomara a su cargo’), y que Forbes, Henslow, Hooker y Strickland serían los siguientes en la lista, en ese orden. Darwin incluso aconsejó a su esposa sobre los pasos a seguir si ‘ninguno de ellos’ estaba dispuesto a hacerse cargo de esta tarea, y le dijo cómo proceder si ‘se presentara alguna dificultad en conseguir un editor.’

El primer anuncio de la evolución darwiniana, como es bien conocido, tuvo la forma de una comunicación en conjunto de Darwin y Wallace, luego que Wallace le enviara a Darwin un corto artículo para ser remitido al geólogo Charles Lyell, en caso que Darwin lo hallara ‘suficientemente nuevo e interesante.’ El artículo, de hecho, para el sobresalto y asombro de Darwin, contenía lo que Sir Gavin de Beer (1965, 148) ha llamado ‘una sucinta pero breve

exposición de la propia teoría de Darwin sobre la evolución por selección natural.’ El primer honorable impulso de Darwin fue suprimir su propio trabajo y publicar el corto artículo de Wallace. Fue, sin embargo, finalmente convencido por Lyell y por el botánico Joseph Hooker- ambos amigos de Darwin, e incluso más importante, amigos de la ciencia y de la verdad- de publicar conjuntamente con el artículo de Wallace una porción del ‘Ensayo’ no publicado de Darwin de 1844 junto con un extracto de una carta que Darwin había escrito en 1857 al Profesor Asa Gray de Harvard, conteniendo ‘un corto bosquejo’ del libro en el cual Darwin había estado trabajando. Estos comunicados, junto con el artículo de Wallace, fueron leídos en la reunión de la Sociedad Linneana en Londres el primero de julio de 1858 y fueron publicados el 20 de agosto siguiente en el *Diario de Actas* de la Sociedad bajo el título ‘Sobre la Tendencia de las Especies a formar Variedades; y sobre la Perpetuación de las Variedades y las Especies por Medios Naturales de Selección.’

Sobre la recepción de las nuevas ideas, Darwin escribió más tarde que ‘nuestras publicaciones en conjunto atrajeron muy poca atención, y la única noticia publicada sobre ellas que yo recuerde fue del Profesor Haughton de Dublín, cuyo veredicto fue que todo lo que era nuevo en ellas era falso, y lo que era verdadero era viejo’ (1887, 1: 85). (El propio Darwin no asistió a esta famosa reunión de la Sociedad Linneana.) Más tarde Hooker le reportó a Francis Darwin (en 1886) que él y Lyell ambos ‘dijeron algo recalando la necesidad de profunda atención (por parte de los naturalistas) hacia los artículos y su valor en el futuro de la historia natural, etc., etc., etc.’ (1887, 2: 125-126). El ‘interés suscitado fue intenso’, decía, pero no había ‘ambiente para discutir.’ La nueva doctrina fue comentada luego de la reunión ‘con aliento entrecortado: la aprobación de Lyell, y quizás en alguna medida la mía... intimidaron un tanto a los Miembros, quienes de otra forma habrían arremetido contra la doctrina.’ George Bentham, quien más tarde se convertiría en el presidente de la Sociedad Linneana, quedó, sin embargo, tan ‘perturbado’ por la lectura de los artículos de Darwin y Wallace que retractó su propio comunicado, programado para más tarde en la reunión, en el cual había dirigido su estudio de la flora británica para ‘apoyar la idea de la fijeza de las especies’ (Darwin 1887, 2: 294).

Este episodio ilustra una cuestión que ha sido frecuentemente discutida, y es: ¿cuánto crédito se le puede dar a Wallace por la evolución darwiniana? ¿Es justo otorgarle a Darwin el crédito exclusivo por la ‘revolución darwiniana’? El artículo de Wallace fue ciertamente de fundamental importancia como la causa inmediata que galvanizó a Darwin para que completara rápidamente una versión leíble del *Origen* para ser publicada. ¡Y permítanme decir que esto solo es una contribución mayor a la ciencia de la evolución! Pero es evidente viendo la modesta reacción al artículo de 1858 publicado por la Sociedad Linneana que la sola publicación por Darwin y Wallace de la idea de la evolución por selección natural no provocó la revolución. La revolución esperaba la forma del argumento como fue presentado en el libro de Darwin, el *Origen*, sostenida por una abrumadora masa de evidencia. De aquí en adelante se estableció una nueva forma de pensar en biología y un tipo totalmente nuevo de ciencia (ver Scriven 1959). La fecha de su publicación era el 24 de noviembre de 1859, y la edición completa fue vendida en ese mismo día. Se requirió una segunda edición que apareció al mes y medio siguiente el 7 de enero de 1860, seguida rápidamente por una tercera edición. En un par de años fueron vendidas más de 25.000 copias.

Un científico sí hizo uso de los artículos de la Sociedad Linneana en una comunicación científica. Fue Canon Henry Baker Tristram, un sacerdote anglicano y ornitólogo que había estado estudiando las alondras y otras aves del Sahara. Había sido particularmente sorprendido por las variaciones ‘graduales’ que había observado en sus coloraciones y en el tamaño y la forma de sus picos. En 1858 mostró sus resultados a un amigo, Alfred Newton, más tarde el primer profesor de zoología en Cambridge, quien se encontraba en ese entonces retornando de una expedición ornitológica de Islandia. Cuando Newton retornó a su casa, encontró aguardándole la edición de agosto del *Diario de la Sociedad Linneana*, conteniendo los artículos de Darwin y Wallace. Fue convertido al momento y vio inmediatamente que la nueva doctrina de la evolución por selección natural podía explicar los hallazgos de Tristram y ciertas otras variaciones con las que él se había encontrado. Le envió sus novedades a Tristram. El reporte de Tristram en *Ibis* de octubre de 1859 se refiere a las comunicaciones de Darwin y Wallace a la Sociedad Linneana, y explica cómo la selección natural da cuenta de que las aves posean coloraciones que se confundan con la arena o el suelo del ambiente, un factor que les proporcionaría protección contra los depredadores y así los favorecería en el proceso de selección natural; y lo mismo en relación al tamaño y forma variables de los picos de las aves, los cuales podrían resultar más favorables para hallar alimento en relación al tipo de suelo en el cual cavarían en busca de lombrices.

La historia posterior de Tristram provee de un muy interesante comentario acerca del famoso debate entre Huxley y Wilberforce en la reunión de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia en Oxford en 1860. Este debate es usualmente presentado como si el Obispo Samuel Wilberforce (‘el jabonoso Sam’) hubiera sido humillado y vencido por Huxley y se hubiera retirado de la escena en desgracia intelectual. El hecho es, sin embargo, que Wilberforce dejó una profunda impresión en algunos de los científicos que se encontraban presentes. Entre éstos estaba Tristram, el primer converso público escrito a la nueva teoría de la evolución por selección natural. Tristram resultó tan convencido por los argumentos de Wilberforce que allí y de ahí en adelante se convirtió en anti-darwinista y así permaneció por el resto de su vida, a pesar de los repetidos intentos de su amigo Newton por reconvertirlo. Debe añadirse, además, que lejos de sentirse avergonzado por su actuación, Wilberforce publicó una versión corregida y más extensa de su alocución en el *Quarterly Review*. Este artículo fue más tarde reimpresso orgullosamente en los dos volúmenes de la colección de artículos de Wilberforce. (por información acerca de Tristram y Wilberforce, ver Cohen 1984).

Habiendo tenido ocasión recientemente de releer el ensayo de Wilberforce, descubrí que, si bien Wilberforce atacó a Darwin con fuerza y vehemencia, también elogió a Darwin por sus importantes contribuciones a la ciencia en el *Origen*. En la visión de Wilberforce, la mayor innovación en el pensamiento biológico cuyo crédito deba ser otorgado a Darwin es - créase o no- la idea de la selección natural. Wilberforce no creía en la evolución, por supuesto, y entonces interpretaba a la selección natural como el proceso por el cual Dios eliminaba a los ineptos. Esto me parece aún más destacable en cuanto a que Thomas Henry Huxley, uno de los principales defensores de la evolución darwiniana, a veces llamado ‘el bulldog de Darwin’, nunca aceptó completamente esta parte en particular de la teoría (ver Poulton 1896, ch. 18).

No es necesaria más evidencia de que los científicos y otros pensadores del tiempo de Darwin consideraban su teoría de la evolución y selección natural como revolucionaria. Luego de recibir una copia del *Origen* antes de su publicación, el botánico británico Hewett C. Watson le escribió a Darwin que la selección natural ‘tiene las características de toda gran verdad natural, clarificando lo que era oscuro, simplificando lo que era intrincado, acrecentando en gran medida el conocimiento previo.’ Y a pesar de que señalaba a Darwin la ‘necesidad, en cierto grado, de limitar o modificar, posiblemente en cierto grado también de extender, sus presentes aplicaciones del principio de selección natural’, concluía diciéndole a Darwin, ‘Usted es el mayor revolucionario en la historia natural de este siglo, si no de todos los siglos.’ Los científicos, filósofos e historiadores del siglo veinte (por ejemplo, Ernst Mayr, Michael Ruse, D. R. Oldroyd y Gertrude Himmelfarb) también ahora concuerdan en la existencia de la revolución darwiniana en la ciencia y en la profunda y duradera influencia de la teoría de Darwin en la historia de la biología y la paleontología desde 1859. La historia de la biología desde los días de Darwin, y especialmente en las últimas dos décadas, muestra cuán profundamente la revolución darwiniana ha afectado a la materia. He aquí entonces una gran revolución en ciencia que pasa fácilmente todas las pruebas para dichas revoluciones.

La Naturaleza de la Revolución Darwiniana.

¿Pero cuáles eran precisamente los rasgos revolucionarios de la doctrina darwiniana? Todo el mundo es consciente de que Darwin no fue la primera persona en creer en la evolución. Los historiadores, de hecho, parecen obtener una forma de placer perverso buscando predecesores de Darwin que creyeran en algún tipo de evolución en general, e incluso aquellos que pudieran haber anticipado la idea de selección natural. Debe señalarse, sin embargo, que la expresión de estas ideas anteriores a 1859 no alteró radicalmente la naturaleza de la ciencia en la forma como lo hizo el *Origen* de Darwin. Una de las razones de esta diferencia, a mi parecer, radica en el hecho de que Darwin presentó, no meramente un nuevo ensayo, una nueva afirmación o una hipótesis, por más plausibles que fueran, sino que demostró por medio de un razonamiento cuidadoso y una montaña de evidencia de observaciones que la doctrina de la evolución de las especies por selección natural era sensata y plausible. Entre otras cosas, juntó la tremenda experiencia de los criadores, quienes practicaban (como él mismo dice) una especie de selección artificial -de la cual uno puede hacerse la idea de la naturaleza produciendo una ‘selección natural’. También adujo una gran variedad de evidencia de la distribución geográfica de las plantas y animales, de la historia geológica, y de otros campos relacionados con la historia natural. Además, Darwin presentó en forma sorprendente y convincente el hecho de la variación natural casi sin límites entre los individuos de cualquier especie. Este hecho estaba acoplado con la regla del incremento natural de las poblaciones y con la falta de un incremento similar en las reservas de alimento disponibles. El resultado aparecía como ineludible para él, así como lo es para nosotros: una lucha por la vida, que llevaba a un proceso de ‘selección natural’, la cual él más tarde llamó ‘la supervivencia del más apto’, adoptando--según la sugerencia de A. R. Wallace--una expresión poco afortunada que se originó con Herbert Spencer.

En otras palabras, Darwin no reafirmó meramente algunas viejas ideas generales del desarrollo evolutivo sino que expuso nuevos y desafiantes argumentos específicos para la discusión posterior y para el progreso de la ciencia. Un ejemplo puede ser visto en el problema de la secuencia de diferentes especies que se hallan en el registro fósil de eras geológicas sucesivas. Un sinnúmero de explicaciones habían sido propuestas para explicar este fenómeno. Cuvier había propuesto una serie de ‘revoluciones’, catástrofes que destruían la vida, seguidas por nuevas formas de vida. Charles Lyell propuso lo que parece una explicación obvia y lógica, a saber, que existía una contienda entre las especies por la supervivencia, que algunas especies desaparecieron durante esta lucha y nos son conocidas sólo a través del registro fósil o geológico. Lyell propuso lo que Ernst Mayr (1972, 984) ha llamado ‘un tipo de microcatastrofismo’, un ‘concepto de una constante exterminación de las especies y de su sustitución por las últimas creadas.’ La mayor diferencia entre las ideas de Lyell sobre este tema y las de Cuvier es que Lyell pulverizó ‘las catástrofes en eventos relacionados con una especie, en vez de con faunas enteras.’ Darwin transformó este concepto de Lyell de una contienda entre las especies en el concepto de una contienda entre los individuos.

Los miembros individuales de una especie se diferencian entre sí por varias características de acuerdo con factores de variación bien establecidos. Pero algunas variaciones son mejores para la supervivencia en relación a la naturaleza del ambiente. En la lucha por la supervivencia resultante algunas variaciones son más favorables que otras; por ejemplo, una coloración que se mimetiza con el entorno puede contribuir a salvar un individuo de la mirada escrutadora de un predador y puede entonces favorecer la supervivencia, mientras que una coloración que contrasta con el entorno hace más sencillo ser detectado y comido. Darwin vio en estos fenómenos que las posibilidades de un individuo de sobrevivir dependían de las variaciones particulares que el individuo poseyese. Al proceso de supervivencia diferencial le dio el nombre de selección natural: un proceso en el cual un eventual éxito reproductivo diferencial ocurre entre aquellos individuos cuyas variaciones se ajustan más al ambiente y quienes por lo tanto tienen la mayor probabilidad de reproducir su propio tipo. Esta concentración en el individuo aislado, el ‘acentuar el carácter de único de todo lo del mundo orgánico’, es, de acuerdo a Ernst Mayr (1982, 46), la llave a una revolucionaria nueva forma de considerar el mundo natural: el ‘pensamiento poblacional.’ Los pensadores poblacionales ‘ponen el énfasis en que cada individuo de las especies que se reproducen sexualmente es único y diferente de todos los otros.’ En este nuevo modo de hacer biología o historia natural no existe el ‘tipo ideal’, ni ‘clases’ de individuos esencialmente idénticos. La teoría de la evolución de Darwin por selección natural se basó directamente en la ‘realización del carácter de único de cada individuo’, lo que Ernst Mayr ha descrito como ‘revolucionario’ en relación al desarrollo del pensamiento de Darwin.

La transición de la competencia interespecífica de Lyell a la competencia intraespecífica de Darwin ilustra el proceso creativo que he llamado la transformación de las ideas (1980, ch. 4, esp. 4.3). La ocasión de este paso trascendental y revolucionario fue la lectura casual de Malthus por Darwin. Estamos en deuda con Sandra Herbert (1971; y ver especialmente Ghiselin 1969) por haber destacado el rol especial de Malthus en llamar la

atención de Darwin hacia el ‘terrible recorte... ejercido sobre los individuos de una especie’, el cual ‘impelió a Darwin a aplicar lo que sabía sobre la lucha a nivel de las especies, al nivel de los individuos.’ Darwin vio entonces ‘que la supervivencia a nivel de especies constituía el registro de la evolución, y la supervivencia a nivel de los individuos su propulsión.’ En resumen, ‘la concentración de Lyell en la competencia a nivel de las especies’ aparentemente sensibilizó a Darwin ‘del potencial evolutivo de la ‘lucha por la existencia’ a nivel de los individuos.’ Por lo tanto Herbert concluye que Malthus debería ser considerado ‘como colaborador más que como catalizador’ del ‘nuevo entendimiento’ alcanzado por Darwin, luego del 28 de setiembre de 1838, ‘de las posibilidades explicativas de la idea de lucha en la naturaleza.’ Debido a que la selección natural darwiniana se basa en tres elementos - ‘variabilidad individual, tendencia a la sobrepoblación, y los factores de selección que operan en la naturaleza’ (ibid., p.214)- vemos cuán crucial fue esta transformación como etapa en el pensamiento creativo de Darwin. Y, además, podemos ahora precisar el rol exacto de Malthus, no agregando todavía otro factor más a una supuesta síntesis darwiniana, ni proporcionando a Darwin una ley matemática del incremento de las poblaciones, sino más bien dirigiendo a Darwin a transformar el concepto de Lyell en una lucha entre los individuos haciendo que ‘se concentrase en los rasgos competitivos de la naturaleza -depredación, hambrunas, desastres naturales- mientras actuaban sobre las diferencias individuales de los miembros de un mismo grupo.’ Este fue el momento crucial del ‘cambio conceptual’ al reconocimiento de una lucha por la existencia (como insiste Mayr, 1977, 324) ‘entre los individuos de la misma población’, del crucial cambio hacia lo que hoy se conoce como ‘pensamiento poblacional’.

Por supuesto, hay factores adicionales que deben ser tomados en cuenta para una completa comprensión de la receptividad de la mente de Darwin frente a Malthus y del reconocimiento del significado de la competencia que llevó al pensamiento poblacional, entre ellos los principios del individualismo y competencia del pensamiento económico de Adam Smith (como Schweber 1977 y Gruber 1974 han mostrado). En este contexto debemos también tomar conocimiento de la afirmación del propio Darwin de que el concepto de selección natural surgió de lo que podríamos llamar una transformación de la selección artificial- la práctica a largo plazo de los criadores que eligen como reproductores a aquellos individuos que exhiben características deseables. Y flotaba en el aire la sensación de que un proceso ordenado por Dios descartaba a los ineptos a la manera de una ‘selección’.

Reacciones Hacia la Teoría de Darwin.

La cualidad revolucionaria del pensamiento darwiniano se hace manifiesta en los ataques sobre Darwin por no haber seguido el simple modelo prescripto que era supuestamente la forma aceptable de hacer ciencia. A fin de ver hasta qué punto la evolución darwiniana por selección natural representó una desviación de las normas tradicionales del pensamiento científico, como por ejemplo la presente en la filosofía natural newtoniana, uno sólo debe tener en cuenta el hecho de que la evolución darwiniana es no predictiva, pero sin embargo causal. Es decir, a pesar de que por selección natural y otras varias subdoctrinas la evolución darwiniana le asigna una causa al proceso por el cual las especies presentes

resultan de la selección natural, esta ciencia es incapaz de predecir cuál será el futuro curso de la evolución, incluso en condiciones ambientales dadas, con algún grado de precisión. En otras palabras, Darwin mostró que una ciencia puede ofrecer ‘una explicación satisfactoria del pasado’, incluso cuando ‘la predicción del futuro es imposible’ (Scriven 1959, 477).

En sus ataques públicos a Darwin, Adam Sedgwick dijo que ‘la teoría de Darwin no es inductiva -no se basa en una serie de factores reconocidos’ (Darwin 1903, 1: 149n) y que el método de Darwin ‘no es el verdadero método baconiano’ (Darwin 1887, 2: 299). Le escribió a Darwin que ‘usted ha *desertado*... del verdadero método de inducción.’ Pero Darwin asegura en su *Autobiografía* (1887, 1: 83) que ‘trabajé sobre principios baconianos verdaderos, y sin ninguna teoría colecté los datos a escala global.’ Darwin se sintió particularmente satisfecho al saber que ‘el método de investigación seguido era filosóficamente correcto en todos los aspectos’ (1903, 1: 189). Henry Fawcett le reportó que en opinión de John Stuart Mill ‘su razonamiento se encuentra de principio a fin en la más exacta conformidad con los estrictos principios de la lógica.’ Además, Mill dijo que ‘el método de investigación’ que Darwin había seguido ‘es el único apropiado para semejante materia.’ Podemos entender por qué Huxley (Darwin 1887, 2:183) se sintió especialmente resentido por las críticas a Darwin en el *Quarterly Review* de julio de 1860, en el cual ‘un frívolo aspirante a un Master en Ciencias’ tuvo la audacia de desdeñar a Darwin ‘como una persona ‘alocada’ empeñada en ‘sostener su completamente ofensiva construcción de adivinaciones y especulaciones’, y cuyo ‘modo de tratar con la naturaleza’ debe ser reprobado por absolutamente deshonroso para las Ciencias Naturales.’ Huxley demostró la incompetencia de esta crítica exponiendo su ignorancia en paleontología, su completa falta de conocimiento sobre anatomía comparada; sólo después de haber escrito estas palabras, Huxley descubrió que su autor era su viejo adversario de Oxford, el obispo Wilberforce (Darwin 1887, 2: 183).

Los admiradores de Darwin, por otro lado, le comparaban con Newton y Copérnico - autores de reconocidas grandes revoluciones del pasado. Según el fisiólogo alemán Emil DuBois-Reymond, Darwin era muy afortunado por haber vivido para ver sus ideas en general aceptadas (1912, 2, ch.29), en contraste con Harvey, quien murió antes de que los científicos de su tiempo estuvieran dispuestos a reconocer la circulación de la sangre. T. H. Huxley no tenía dudas de que ‘el nombre de Charles Darwin se encuentra a la altura de los de Isaac Newton y Michael Faraday’, y que, como ellos, ‘evoca el gran ideal del investigador tras la verdad e interpretador de la Naturaleza’ (Darwin 1887, 2: 179). El nombre de Darwin, agregó, está tan estrechamente ligado ‘a la teoría del origen de las formas de vida que pueblan nuestro globo’ como el de Newton está ‘a la teoría de la gravitación.’ El *Origen*, además, es ‘el más potente instrumento para la extensión del dominio del conocimiento natural’ que ha existido desde ‘la publicación del *Principia* de Newton’ (p. 557). A. R. Wallace (1898, 142) sostenía que el *Origen* ‘no sólo ubica el nombre de Darwin al mismo nivel que el de Newton, sino que su obra será siempre considerada como uno de los mayores, sino el mayor, de los logros científicos del siglo diecinueve.’

Incluso Darwin, en varias ocasiones, se comparó a sí mismo con Newton con respecto a la aceptación o rechazo de la ‘teoría newtoniana de la gravitación’ (1903, 2: 305). Era suficientemente cuidadoso y modesto al insistir que él de ninguna manera deseaba implicar

que la selección natural era equivalente a la gravitación universal. Sin embargo, sí invocó en su propia defensa el hecho de que ‘Newton no pudo demostrar lo que es la gravedad.’ Darwin (1887, 2: 290) agregó que Newton argumentaba contra Leibniz ‘que es filosofía entender los movimientos de un reloj, a pesar de no saber por qué el peso desciende hacia el suelo.’

Las Etapas Tardías de la Revolución Darwiniana.

Durante las dos décadas siguientes a la publicación del *Origen*, la mayoría de los biólogos en Inglaterra y muchos en otros lados (pero con disidentes notables y una falta general de adherentes en Francia) resultaron convertidos a la evolución de las especies. En 1878 Darwin escribió que ‘ahora hay una casi completa unanimidad entre los biólogos sobre la Evolución’ (1887, 3: 236). Pero había menos entusiasmo por la selección natural y por las ideas de Darwin sobre selección sexual y descendencia común (ver Mayr 1982, 501ff; Ruse 1979, ch. 8; y especialmente Bowler 1983). En la carta recién citada, Darwin admitía ‘hay aún considerable controversia acerca de los medios, como cuán lejos ha actuado la selección natural, y cuánto las condiciones externas, o si existe alguna misteriosa tendencia innata a la perfección.’ Como ha señalado R. W. Burkhardt (*Science*, 1983, 222, 156), ‘los más ardientes defensores de Darwin en su tiempo -T. H. Huxley en Inglaterra y Ernst Haeckel en Alemania- diferían de Darwin (y entre ellos mismos) en su comprensión de cómo obra la evolución.’

Una importante cuestión en disputa era si la evolución procede por el efecto acumulativo de pequeñas variaciones de generación en generación, o si eran cruciales grandes variaciones. Otro problema mayor surgió sobre el tema de la herencia, la cual complicaba a la selección en dos formas: ¿cuál mecanismo causa la variación sobre la cual actúa la selección natural, y cómo pasan las variaciones a los descendientes? Para el siglo veinte, la genética mendeliana desvió la atención de la selección natural y las pequeñas variaciones hacia las grandes variaciones, mutaciones y saltos (ver Allan 1978; Provine 1971; Ruse 1979). Entonces comenzó la declinación de la selección natural y el darwinismo, el período que Julian Huxley (1974, 22ff) llamó el ‘eclipse del darwinismo.’ El juicio histórico en los años 30 no era ambiguo, en mis comienzos como estudiante de grado. Una obra estándar que todos nosotros leíamos, la *Historia de la Biología* de Erik Nordenskiöld (2da edic. ing. 1935), afirmaba que es ‘bastante irracional’ elevar la teoría de la selección natural, ‘como frecuentemente se ha hecho, al rango de ‘ley natural’ de valor comparable al de la ley de la gravedad establecida por Newton... como el tiempo ya ha demostrado’ (p. 476). De hecho, Nordenskiöld advertía a sus lectores, ‘la teoría del origen de las especies de Darwin hace tiempo fue abandonada. Otros factores establecidos por Darwin tienen todos valor de segundo orden.’ ¿Sobre qué base, entonces, podría ser ‘completamente justificada’ la ‘proximidad de su tumba a la de Newton’ en la abadía de Westminster? La respuesta de Nordenskiöld era que semejante honor sería merecido si no consideramos su lugar en la ciencia sino ‘medirlo por su influencia en el desarrollo general de la cultura de la humanidad’ -es decir, su influencia en filología, filosofía, el concepto de historia, y la concepción general del hombre acerca de la vida.

En décadas recientes, sin embargo, ha habido un resurgimiento de la aceptación de la selección natural y ha emergido una ‘síntesis evolutiva’ (para la cual ver Mayr y Provine 1980, esp. el prólogo de Mayr). En otras palabras, la revolución darwiniana original perdió terreno hasta el punto de que hubo una contrarrevolución anti-darwiniana, la cual no estaba en contra de la evolución en general sino sólo en contra de la evolución darwiniana y su concepto primario de selección natural. Ernst Mayr ha hablado de estas asperezas entre darwinistas o neo-darwinistas y sus oponentes en términos de ‘diferencias conceptuales entre genetistas y naturalistas’ y ha argumentado que estos dos grupos ‘pertenecían a las dos biología diferentes que caracterizó como la biología de las causas próximas y la de las causas últimas’ (Mayr y Provine 1980, 9; Mayr 1961). A un extraño podría parecerle que la ‘síntesis evolutiva’ que ha caracterizado a la biología evolutiva reciente -resultado de la actividad conjunta de genetistas y naturalistas- bien podría constituir una segunda evolución darwiniana o una segunda fase de la revolución darwiniana, o quizás una revolución darwiniana transformada. Pero no debe pensarse que la revolución ha terminado. Se ha sugerido una importante revisión que una vez más desafía a la simple selección natural y que sugiere una explicación en términos de ‘equilibrios puntuados’ (ver Eldredge y Gould 1972; Gould y Eldredge 1977).

El Impacto de la Revolución Darwiniana Fuera de la Ciencia.

Las ideas de Darwin han tenido un impacto revolucionario fuera del campo de la ciencia, más allá de su importancia para la biología o la historia natural. ¿Quién no está familiarizado con la proliferación de la ‘evolución’ en cualquier aspecto del conocimiento o el esfuerzo humanos, desde estudios de la evolución de la novela hasta la evolución de las sociedades? Woodrow Wilson, en un famoso estudio sobre la Constitución de los Estados Unidos, escribió que se había cometido un error al aplicar a este tema los principios científicos de la filosofía natural de Newton. Más bien, dijo, la forma de entender la Constitución es a través de la evolución: ‘el Gobierno no es una máquina, sino un ser vivo. Es responsabilidad de Darwin, no de Newton’ (1917, 56). Es bien conocido que a fines del siglo diecinueve surgió un nuevo pensamiento social denominado ‘darwinismo social’, y que se trató de ligar al socialismo con la evolución, una conexión que Darwin describió como ‘tonta’ en una famosa carta (1887, 3: 237).

Pero por supuesto que en el tiempo de Darwin lo que realmente conmocionó a la gente acerca de la evolución fue el desafío que la teoría suponía para la interpretación literal de las Escrituras. No creo que hubiera habido tanto revuelo contra Darwin si su obra se hubiese tratado meramente de plantas y animales e incluso de la edad de la Tierra. Es decir, si no hubiera sido necesario incluir al propio hombre en la escala evolutiva y en el proceso evolutivo, o si no hubiera sido necesario concluir que los seres humanos son el resultado de la selección natural; entonces probablemente los creyentes religiosos no hubieran tenido una reacción tan fuerte. Por supuesto, había ciertos fundamentalistas (como aún hoy los hay) que creían tanto en la lectura literal de las Sagradas Escrituras que se hubieran levantado en armas para desafiar incluso al supuesto de que la edad de la Tierra es mayor que la edad

computada a partir de la Biblia. Y no debemos olvidar que el mismo tipo de creyentes fundamentalistas están ahora mismo batallando en las legislaturas del estado Americano y en las cortes para establecer una doctrina de ‘el mismo tiempo’ en las clases para el ‘creacionismo’ que para la evolución.

Darwin había intentado evitar el asunto del hombre en el *Origen* insinuando solamente en una sola frase que ‘muchacha luz caerá sobre el origen del hombre y su historia’ (1859, antepenúltimo párrafo). Pero las críticas a Darwin desde entonces hasta ahora han subrayado las obvias implicaciones de la teoría de la evolución para nosotros mismos, la aparentemente ineludible conclusión de que el hombre es meramente un producto final temporal de un proceso evolutivo eterno. Verdaderamente es un hecho a registrar el que el propio Alfred Russel Wallace no podía creer que la selección natural era responsable del desarrollo humano en la historia, y creía necesario invocar la activa mano de un Creador (ver Kottler 1974). Esto ocurrió por primera vez en un artículo sobre ‘El Hombre’ en la *Anthropological Review* en 1864 y nuevamente en la reseña de un libro en el *Quarterly Review* (1869) en la cual Wallace hablaba sobre la décima edición de los *Principios* de Lyell (1867-1868) y la sexta edición de su *Elementos de Geología* (1865). Argumentaba que la selección natural por sí sola nunca podría haber producido el cerebro humano, los órganos humanos del habla, la mano, y así sucesivamente. Angustiado, Darwin le escribió a Wallace en marzo de 1869 que ‘espero que no hayas asesinado tan completamente a tus hijos ni a los míos.’ En su copia propia del *Quarterly* (ver Darwin 1903, 2: 39-40), Darwin marcó este párrafo con ‘un triplemente subrayado ‘No’, y con una lluvia de signos de exclamación.

La revolución darwiniana fue probablemente la revolución más significativa que haya ocurrido alguna vez en la ciencia, porque sus efectos e influencias fueron significativos para varias áreas diferentes del pensamiento y las creencias. La consecuencia de esta revolución fue un re-pensamiento sistemático acerca de la naturaleza del mundo, del hombre, y de las instituciones humanas. La revolución darwiniana acarreó nuevas visiones del mundo como un sistema dinámico y en evolución, más que estático, y de la sociedad humana como en desarrollo dentro de un patrón evolutivo. Veremos que Karl Marx incluso previó una historia evolutiva de la tecnología o los inventos, en la cual los conceptos darwinianos presentados para órganos animales serían utilizados en el análisis del desarrollo de las herramientas humanas.

La nueva visión darwiniana negaba cualquier teología cósmica y sostenía que la evolución no es un proceso que conduce a un tipo ‘mejor’ o ‘más perfecto’ sino que es una serie de etapas en las cuales el éxito reproductivo se alcanza en los individuos con las características que mejor se ajustan a las condiciones particulares de su ambiente -y lo mismo también para las sociedades. Ya no habría más terreno para la creación especial. El final se anunció para todo ‘antropocentrismo absoluto’, ya que un principio de ‘descendencia común’ fue propuesto para todas las criaturas vivientes, incluido el hombre. A estas implicaciones debemos añadir que la revolución darwiniana sonó como el toque de queda de cualquier argumento sobre diseños en el universo o en la naturaleza, ya que la variación es un proceso al azar y no dirigido. En las ciencias de la vida se produjo un cambio dramático desde los viejos conceptos biológicos al nuevo pensamiento poblacional. Y además de estas varias nuevas direcciones, Darwin inició innovaciones con respecto a los métodos,

introduciendo un nuevo tipo de teoría científica en el cual el rol de la predicción difería con respecto al modelo clásico de Newton.

No todas estas implicaciones fueron evidentes desde un principio, pero suficientes fueron tan ineludiblemente obvias que se produjo una inmediata explosión de opiniones. Nunca antes en la historia el anuncio de una teoría científica provocó semejantes debates acalorados en países de todo el mundo -un indicio del verdadero carácter revolucionario de la evolución darwiniana por selección natural. Las traducciones, revisiones, comentarios y ataques comenzaron casi instantáneamente y continúan en nuestros días. Sólo hay un autor científico en los tiempos modernos que puede ser comparado con Darwin en este aspecto, y ese es Sigmund Freud -un hecho que muestra la profunda intuición que Freud tuvo tempranamente cuando comparó el futuro impacto de sus propias ideas al efecto de las de Darwin (ver cap. 24, más adelante). El hecho de que los debates históricos, filosóficos y hasta científicos sobre la evolución y sus implicaciones continúen ejercitando las mentes de serios pensadores un siglo después de la muerte de Darwin nos da evidencia continua de la extraordinaria vitalidad de la ciencia de Darwin y de la profundidad de la revolución darwiniana.