

## **DARWIN Y LA GENÉTICA MODERNA**

### **E.Martínez Picabea de Giorgiutti**

**ACADEMIA DEL PLATA. Mayo 7, 2008.**

#### **Introducción:**

Los conocimientos actuales en materia de genética molecular, y específicamente de genética evolutiva, nos permiten un acercamiento profundo, si bien no aún completo, de los mecanismos responsables de los fenómenos vitales y de la transmisión hereditaria en los seres vivos. Como ocurre invariablemente en la historia de la ciencia, las investigaciones y descubrimientos que hoy nos traen estos conocimientos estuvieron casi siempre acompañados de circunstancias fortuitas, de “chispazos intuitivos” de algunos agudos pensadores, también de dificultades, resistencias y obstáculos. Existieron errores y aciertos.

En una simplificación extrema de lo ocurrido con el devenir de la biología evolutiva en los últimos dos siglos podemos señalar cinco “momentos” (en un sentido metafórico), que como hitos históricos, constituyen los cimientos sobre los que se fundó el paradigma hoy en vigencia.

Estos “momentos” son:

- 1) Los trabajos y conclusiones del monje austriaco Gregorio Mendel ( hacia el año 1830) y sus dos aspectos innovadores: el calculo matemático por un lado, y la observación de las poblaciones mas allá de los individuos, que instalaron por primera vez en el lenguaje de la biología la nomenclatura binaria empleada aun en los días actuales.(flor blanca/flor roja; semilla lisa/ semilla rugosa, etc, en lo referido al fenotipo; y dominante/recesivo en lo que se refiere al genotipo).
- 2) La teoría darwiniana de la selección natural que permitió una interpretación, muy anhelada por entonces, del proceso de evolución de las especies. Sin esta teoría no se hubiera podido establecer el carácter universal del código genético.
- 3) El descubrimiento del ADN (hacia el año 1944, por parte de Avery, Hershey y M Chase) tras la dilatada controversia científica “proteínas versus ácidos nucleicos” en la búsqueda del “factor transformante de las células”.
- 4) La caracterización de la unidad codificante, es decir “el gen” a partir de otra controversia entre las hipótesis “tetranucleotídica” y “trinucleotídica” de la estructura. (Levene versus Chargaff, a mitad del siglo pasado).
- 5) La construcción, por parte de Watson y Cricks (1953), del modelo tridimensional de la molécula de ADN, en el cual la estructura permitía, según ellos mismos afirmaron en su comunicación original, predecir la función.

Todos estos hitos merecerían comentarios jugosos, tanto desde la ciencia como desde la bioética, especialmente – en este último sentido - el referido al descubrimiento de la estructura del ADN y los galardones que por ello recibieron Watson, Cricks y Wilkins.

Pero no nos vamos a referir a nada de esto, simplemente queremos contextualizar, dentro de un horizonte más amplio, aquel punto específico sobre el que vamos a conversar hoy: las teorías Darwinianas como uno de los cinco capítulos que la ciencia actual reconoce como fundantes del paradigma genético vigente en el siglo XXI.

### **Notas biográficas.**

Nació en 1809 (1809-1882) en Shrewsbury, Shropshire, Inglaterra (cerca del país de Gales). Fue el quinto hijo de una familia inglesa rica, culta y bien relacionada socialmente. Su padre era un médico de prestigio. Después de graduarse de la escuela local a los 16 años, se inscribió en la universidad de Edimburgo para estudiar medicina. A los dos años abandonó este proyecto y entró en la universidad de Cambridge con el propósito de cumplir con los estudios requeridos para ordenarse como ministro de la Iglesia Anglicana. Sería en Cambridge donde se vincularía con compañeros y profesores que marcarían su vocación de naturalista y su trabajo de por vida. Debo mencionar especialmente, en este sentido, al geólogo Adam Sedgwick, y el naturalista John Stevens Henslow (este último pastor de la iglesia anglicana y en desacuerdo con Darwin con respecto a algunos de sus puntos de vista), pero ambos llegaron a ser sus amigos, lo mismo que el yerno de Henslow: (Joseph Hooker). Hubo otros, pero los dos primeros (Sedgwick y Henslow) dejarían una impronta imborrable tanto en su personalidad como en su método de estudio.

Se graduó en 1831 pero nunca se ordenó. Tenía 22 años cuando fue invitado a recorrer el mundo a bordo del barco inglés Beagle, viaje que le permitiría en definitiva la recolección, observación, comparación y clasificación de muy abundante material geológico y de flora y fauna actuales, que junto con sus descripciones sobre las corrientes oceánicas, constituirían la base empírica para el enunciado posterior de sus teorías, especialmente la de la *selección natural*. El viaje alrededor del mundo se prolongó durante cinco años y, a su regreso, la publicación de su *diario de viaje*, que contenía los datos prolija y diariamente consignados sobre sus observaciones en diversos ambientes geográficos y a lo largo de todos los climas, le otorgó prestigio en el ambiente científico del Reino Unido y le significó la admiración y respeto de sus contemporáneos.

A su regreso del Beagle se casó con su prima Emma Westwood.

Fue un escritor prolífico y ordenado, cuyas obras más relevantes y polémicas son : *El Origen de la especie*, publicado en 1859, y *El origen del hombre* publicado en 1871. Defendieron sus ideas científicas, entre otros, Thomas Huxley, Charles Lyell y Joseph Hooker; y las combatieron muchos más con Richard Owen a la cabeza.

## **Darwin y el proceso evolutivo.**

Los interrogantes sobre los que he organizado la disertación de hoy son dos:

- 1) ¿Qué hizo Darwin, desde el punto de vista científico, para que su aporte a las ciencias naturales deba ser considerado de relevancia? Dicho de otra manera: cuales fueron sus meritos?
- 2) ¿Qué, de lo que hizo o dijo, dio lugar al apoyo ferviente por parte de importantes científicos de todos los tiempos, por una parte; y al rechazo de sus ideas, por parte de otros relevantes círculos científicos, académicos y religiosos de la época y aún actuales?

Darwin, cuyo análisis sólo es posible en el marco de la situación científica, social y religiosa de la Gran Bretaña del siglo XIX, es un personaje merecedor de las más diversas miradas desde muy diferentes puntos de vista.

En lo que se refiere a esta charla trataremos de poner nuestra mirada sobre Darwin, el científico. Para ello debemos, necesariamente, hacer algunas menciones de otras aristas de su personalidad, sin profundizar en ninguna de ellas.

Por empezar, diremos que, en muchos de los aspectos de sus teorías, Darwin no fue el primero, sino un hito o eslabón en una importante serie de conocimientos de historia natural e hipótesis elaboradas, ya con cierta aceptación en el terreno científico, aún con mucha anterioridad, y que aquellas hipótesis estuvieron estrechamente vinculadas con sus elaboraciones teóricas posteriores.

En su libro "*El origen de la Especies*" hizo puntualmente dos cosas: ordenó las pruebas que obraban en su poder a favor de la evolución de las especies, en lugar de la creación separada de cada una de ellas, y propuso un proceso selectivo que permitiría la formación de nuevas especies a partir de las preexistentes. Como veremos luego, en este ultimo aspecto reside la verdadera originalidad de sus ideas, más que en la evolución propiamente dicha de los seres vivos.

El *Origen de las Especies*, de 1859, terminó resultando una versión "acortada" del original de alrededor de 2500 páginas. Lo organizó en quince capítulos:

- 1) Variación en estado doméstico.
- 2) Variación en la naturaleza.
- 3) **Lucha por la existencia.**
- 4) **Selección natural o la supervivencia de los más adecuados.**
- 5) **Leyes de la variación.**

**6) Dificultades de la teoría.**

- 7) Objeciones diversas a la teoría de la selección natural.
- 8) Instinto.
- 9) Hibridismo.
- 10) De la imperfección de los registros geológicos.
- 11) De la sucesión geológica de los seres orgánicos.
- 12) Distribución geográfica.
- 13) D. Geográfica (continuación).
- 14) Afinidades mutuas de los seres orgánicos. Morfología. Embriología. Órganos rudimentarios.
- 15) Resúmenes y conclusiones.

Su primer interrogante se refería a si todas las formas de vida presentes hoy en la naturaleza se han originado por *evolución*, o si - en cambio - ha existido un proceso de creación independiente para cada una de ellas.

Es bueno destacar que Darwin no empleó, en sus escritos, el término “*evolución*” sino que se refirió al concepto con el nombre de “*descendencia con modificación*”.

El segundo planteo se relacionaba con los mecanismos que hacían posible este proceso de “*descendencia con modificación*”.

Con respecto al primer punto, sostuvo que todos los seres vivos descienden de ancestros comunes. En este sentido propuso sus argumentos diferentes y discordantes con respecto al relato bíblico de la creación separada de cada especie.

Los dos grandes problemas con que se enfrentaba eran, por una parte la edad estimada de la tierra (6000 años), que resultaba demasiado poco para la posibilidad de un lento proceso evolutivo como el que postulaba; y por otra, la discrepancia – que interpretaba que existía – entre sus observaciones científicas y el relato bíblico. Discutir la Biblia lo exponía a una grave condena religiosa y no menos grave condena social.

Me parece importante mencionar que, si bien siempre expuso sus teorías con toda claridad (tal vez con exagerada puntualidad), y aun a contramano de lo aceptado hasta el momento, nunca emitió opinión sobre los documentos religiosos (especialmente el Génesis) y – mucho menos - negó la existencia de Dios. Sin embargo, cuando escribía sobre sus ideas, y en ocasiones lo hacía “a escondidas” de su esposa, - mujer anglicana, practicante y piadosa - lo que en realidad lograba era alimentar y agigantar la falsa antinomia: *relato bíblico versus observaciones científicas*. Dicho de otra manera: la nula controversia entre simbolismo bíblico y evolución de los seres vivos a partir de ancestros comunes.

En lo que se concierne al “motor” de la *evolución*, Darwin describió el mecanismo conocido con el nombre de “*selección natural*”. Y, repetimos: esta – la de la selección natural - constituye la gran novedad que sus ideas aportarían en biología.

Según Darwin, los efectos del medio ambiente - desde el alimento disponible hasta el clima o los cambios geológicos - determinan, en los individuos de una población, diferentes grados de capacidad para sobrevivir y reproducirse. Esta variabilidad en el éxito

reproductivo está dada por la posibilidad o no de salir victorioso en lo que llamo la *lucha por la existencia*, que se deberá entablar con el entorno y con sus contemporáneos.

Thomas R. Malthus (1766 - 1834), cuyos trabajos Darwin conocía bien, fue un economista inglés, especialista en demografía. Su hipótesis, expuesta en el libro: *Ensayo sobre el principio de la población* (1798), sostenía que las poblaciones crecen en progresión geométrica, mientras que los alimentos disponibles lo hacen en progresión aritmética. De modo que la brecha entre ambos factores será cada vez mayor y muchos individuos deberán sucumbir para que otros sobrevivan.

El pensamiento maltusiano no se reducía a la especie humana, sino que abarcaba a todos los seres vivos: " *la capacidad reproductiva teórica de las especies no guarda correlación lineal con el número relativamente estable de las poblaciones adultas*".

Esto significaba, en otros términos, que pocos sobreviven.

Darwin le puso el nombre de "*lucha por la existencia*" al conjunto de estrategias y factores que hacen posible la "*supervivencia del más apto*".

Sobre esto de la "*supervivencia del más apto*" había escrito previamente su colega Herbert Spencer (1820-1903) y Darwin también conocía esos escritos.

Spencer, filósofo y economista, había publicado en 1851 su libro "*La Estática Social*" en el que empleó, por primera vez, el término de "*supervivencia del más apto*" con referencia al motor de las relaciones sociales. Según la teoría de Spencer las diferentes civilizaciones, sociedades e instituciones, encaran una competencia orientada hacia la supervivencia, de la cual resultan vencedores aquellos que son más eficaces biológicamente<sup>1</sup>.

Es la tendencia de las poblaciones crecer en número lo que da lugar – entonces - a la "*lucha por la existencia*". Así lo expresaba Darwin en el capítulo tercero de *El Origen de las Especies*: "*Cada ser vivo que produce muchos huevos o semillas durante su vida natural, debe sufrir la destrucción en algún momento de su ciclo, según la teoría de Malthus*"<sup>2</sup>.

Con el material de sus propias observaciones a bordo del *Beagle*, especialmente en geografías insulares donde reunió gran cantidad de especímenes interesantes, estableció analogías en base a sus hallazgos, y reflexionó sobre las adaptaciones que se presentan en la naturaleza en situaciones de parentesco biológico y aislamiento geográfico. Le habían llamado la atención las variaciones morfológicas, a veces mínimas, entre animales de un mismo tipo viviendo en situación de aislamiento geográfico, especialmente las tortugas y

---

<sup>1</sup> Woodward, U. (1982): "*Cociente intelectual y racismo científico*". En: "*La biología como arma social*". The Ann Arbor Science for the People. Alhambra. Madrid. 1982. Citado por Sandín M. En: *Sobre la redundancia del darwinismo social*. Asclepio Vol LII. Madrid. 2000. Doc. Electrónico.(Fecha de consulta: marzo 2007)

<sup>2</sup> Darwin C. *El origen de las especies*. Editorial Espasa Calpe. Madrid. 2001. (pp 111 en adelante)

los pinzones de las islas Galápagos. Tampoco se le pasaron por alto las similitudes entre especies de estas islas y otras del continente americano.

En estas ocupaciones estaba cuando recibió, en 1858, un texto del joven Alfred R. Wallace, para su lectura y comentario. Este texto expresaba ideas muy similares a las que Darwin venía madurando, tanto que el propio Darwin – que ya demoraba 20 años en definir la publicación de sus hipótesis - escribió a un amigo (Charles Lyell): "*Jamás supe de coincidencia más total... toda mi originalidad ... quedará en nada*"<sup>3</sup>.

Ambos, Darwin y Wallace de común acuerdo, realizaron una primera presentación conjunta en al Linnean Society de Londres ese mismo año.

Al año siguiente publicó su "*Origin of Species*", que con nobleza sería elogiado vehementemente por Wallace.

La teoría de Wallace presentaba algunas diferencias con la de Darwin, pero ambas vislumbraban los mecanismos por detrás de la evolución de los seres vivos. Wallace introducía, en su teoría, la intervención divina en el proceso evolutivo.

De modo que el de la evolución de las especies no fue un tema original de Darwin; lo realmente original fue su teoría de la *selección natural* que postulaba el motor por detrás del proceso evolutivo. Hasta entonces no había existido ninguna hipótesis suficientemente contundente sobre el asunto (a pesar de Lamarck, cuyos conceptos sobre transformismo fueron más o menos rápidamente desacreditados).

### **La teoría de la selección natural.**

Según la teoría darwiniana de la *selección natural*, aquellas características de una población o de un individuo que significan ventajas adaptativas con respecto al ambiente, aparecen como favorables y además se perpetúan. Dicho en otros términos: *la naturaleza garantiza la supervivencia del más apto*.

**Esta teoría de la selección natural combina dos conceptos básicos: el de *mutación* y el de *supervivencia del más apto*.**

Las mutaciones en el ADN, que hoy sabemos que son alteraciones del código genético, pero que Darwin lo mismo que Mendel desconocían, producen cambios en los individuos que las portan. Algunos de estos cambios son neutros (no producen ninguna efecto) la mayoría son deletéreos y ocasionan daño, pero otros modifican al organismo de tal manera que le otorgan ventajas para la adaptación al medio.

---

<sup>3</sup> Darwin C. *Recuerdos del desarrollo de mis ideas y carácter*. Ediciones Nuevo Arte Thor. Barcelona (sin fecha de edición). Pp 145.

**De hecho, cada mutación, en su expresión final en el individuo que la presenta, le otorga a éste ventajas o desventajas para su propia subsistencia y reproducción, con respecto a los otros miembros de su grupo.**

**De modo que la mutación en el ADN interactúa con el medio ambiente, en un proceso de adaptación del ser vivo a las condiciones de su entorno. Ocurre, finalmente, que sobrevive el más “*apto*”, es decir: aquellos que presentan mayor capacidad en la lucha cuando el ambiente es hostil y los recursos limitados y además otros compiten por ellos. El ave que sale victoriosa, por ejemplo por el alimento, tiene más chances que la que pierde la partida.**

**El macho que tiene mejor capacidad de apareamiento con las hembras de la manada poseerá una ventaja reproductiva que asegurará la perdurabilidad, a lo largo de las generaciones, de las mutaciones favorables que le otorgaron aquella ventaja. Porque el genoma de los que pudieron sobrevivir, a la “*lucha*” será el que heredarán las próximas generaciones. Esto conduce a poblaciones mejor dotadas.**

Explicado de manera sencilla éste sería el mecanismo de la selección natural en un sentido de adecuación a las condiciones que el ambiente ofrece.

Para poder desarrollar su teoría de la selección natural Darwin debió avanzar sobre otros nuevos conceptos sobre los que aun no existía discusión en los foros científicos: “*variación o variabilidad individual*” y “*adaptación*”.

### **El concepto de variación.**

Por *variación o variabilidad individual* Darwin entendió la variabilidad observable entre individuos de un mismo grupo biológico. Dos personas, emparentadas o no, presentan algunas características que permiten diferenciarlas. Pero ambas son individuos que se ubican en la especie “*Homo sapiens*”.

Algo similar ocurre con las diferencias intraespecíficas en otros grupos inferiores.

Por ejemplo: si nos referimos a los gatos domésticos, hay ejemplares que se parecen menos entre sí y otros que se parecen más, pero todos son gatos. Las variaciones observables, entre individuos, son dentro de la misma especie.

Otros felinos, como los tigres, comparten con los gatos domésticos ancestros comunes – probablemente bastantes cercanos – pero no son gatos. Constituyen una *especie* diferente, aunque de la misma familia. También habrá tigres que se parecen más entre sí que con otros. Pero éstas serán *variaciones intraespecíficas*.

De modo que la variación señala diferencias entre individuos de una misma especie.

Las diferencias entre especies, que son más que diferencias entre individuos, pueden ocurrir a partir de *variaciones* individuales que, por cuestiones de índole ambiental, como podrían ser barreras geográficas que determinan asilados poblacionales (individuos que quedan aislados en una isla, por ejemplo, o poblaciones terrestres aisladas entre cordones montañosos), llevan a la formación de una nueva especie a partir de la divergencia en la variación individual. Una de las particularidades que definen una especie se refiere a las posibilidades de cruzamiento y descendencia entre los individuos. El cruzamiento entre ejemplares de especies diferentes no es posible, o cuando ocurre, sus crías son estériles. De

modo que, a partir de variaciones intraespecíficas, se llega a la evolución de una nueva especie cuyos individuos ya no podrán cruzarse con los de la especie original.

### **El concepto de adaptación.**

Con respecto al concepto de *adaptación*, la situación fue planteada en los siguientes términos: hay ciertas estructuras observables en algunos seres vivos que hablan a las claras de complejos y prolongados procesos de construcción convergente con una finalidad específica, a lo largo del devenir evolutivo. Los ejemplos darwinianos más notorios, con respecto al asunto de la adaptación, fueron: el del órgano de la visión y el de ciertos flagelos complejos de algunos protozoos.

El ojo constituye una precisa maquinaria biológica específicamente diseñada hacia la función de la visión, mediante lentes y células sensoriales. Esta *adaptación* requirió siglos de evolución y refinamiento de sus primeras estructuras constituyentes.

Cómo se construyó esta *adaptación*? Y: qué significa?

Según Darwin, posiblemente el primer esbozo haya sido la sensibilidad para captar imágenes surgidas en alguna célula de la piel de algún animal primitivo. La dificultad en la interpretación del proceso radica en que todas y cada una de las complejas partes de este órgano, tal como lo vemos hoy en su forma más evolucionada, han debido recorrer un particular camino de convergencia hacia una determinada función y no otra.

Darwin, tal como ocurre con muchos biólogos actuales, no creía que la *adaptación* ocurriera por obra del azar, sino que se debía a la *selección natural*, motorizada por la necesidad de sobrevivir, actuando a lo largo del tiempo.

La pregunta que se hacía era: es el ojo el producto de un diseño buscado?

Darwin, que negaba la participación del “azar”, tampoco estaba convencido de la existencia de un “diseño”, pero él mismo admitía que ésta era una de las “*dificultades de la teoría*”, y que en algún momento debería ser esclarecida. Precisamente uno de sus capítulos de los *Orígenes* se titula de esta manera, y deja en suspenso el tema porque manifiesta que lo supera, que lo desborda. No postula tampoco una *finalidad* porque no incluye en sus esquemas el tema teleológico.

En aquella época no se conocía la estructura del ADN ni muchas de las cuestiones relativas a los mecanismos de la herencia biológica, que han otorgado a la teoría evolutiva, en los días actuales, los fundamentos sostenidos por los biólogos modernos. **Hoy sabemos que las variaciones, producidas por mutación y recombinación, no están influidas por el ambiente (existen escasas excepciones). Es precisamente al revés: son sus efectos sobre el individuo los que tienen importancia en la menor o mayor aptitud adaptativa para la lucha por la existencia.**

(De paso: otra de las originalidades de Darwin, hoy poco conocida, fue la de establecer la distinción entre “*selección natural*” y “*selección artificial*”, entendiéndose por esta última aquella llevada a cabo por la mano del hombre en la domesticación de los ejemplares animales y aún vegetales).

Veamos, a la luz de la teoría evolutiva, los fundamentos darwinianos de la biología moderna:

Cada forma de vida tiene un conjunto distinto de instrucciones en su código genético, a pesar que este código se construye con un alfabeto biológico universal. Si bien esas *letras* son las mismas en casi todas las especies, los mensajes en ellas contenidos pueden tener significados distintos.

Las diferencias entre organismos de distintas especies, y aún entre individuos de una misma especie, ocurren porque distintas son las instrucciones de su código genético.

Las variantes químicas posibles en la estructura del ADN son muchísimas.

En esta versatilidad del ADN reside el fundamento del proceso evolutivo.

Las *mutaciones*, una vez producidas, se transmiten a las generaciones sucesivas conservando una frecuencia poblacional que tiende a ser estable. De modo que las alteraciones del material genético afectan a los individuos y también, a la larga, a las poblaciones.

Constituye, la sumatoria de esas modificaciones de la estructura molecular de individuos y poblaciones, el lugar donde la naturaleza va cincelandos ejemplares con mayor o menor capacidad de adecuarse a las hostilidades del medio ambiente.

La *mutación genética* y la *selección natural* son – de esta manera - instrumentos de la *evolución*.

Y para que la *selección natural* pueda tener lugar en una determinada población se deben cumplir por lo menos tres condiciones.

Primero: que exista “*variación*” (en el sentido mencionado previamente), es decir que entre los diversos individuos de esta población se presenten algunas diferencias individuales.

Segundo: que los descendientes tiendan a semejarse a sus progenitores; esto es: que haya *heredabilidad* de caracteres (Mendel).

Tercero: que algunos individuos de esta población produzcan más descendientes que el término medio (Malthus).

Si se dan estas condiciones, en la próxima generación será posible encontrar un mayor número de individuos del tipo de aquellos que tuvieron una mejor performance reproductiva en la generación anterior.

Podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que toda nueva forma de vida es producto de alguna variante en el ADN de sus precursores. Este proceso de “causa y efecto” ha hecho posible la aparición reciente de nuestra propia especie: el hombre, con su capacidad - nunca estrenada hasta entonces - de intervenir, mediante los recursos de su cultura, en el devenir de su propia evolución biológica. (Por eso el hombre tiene una enorme responsabilidad moral sobre el curso del proceso evolutivo; porque lo puede modificar sustancialmente a través de su cultura; hecho que nunca había ocurrido hasta nuestra aparición en el planeta – pensemos en nuestra responsabilidad, por ejemplo, con respecto al daño ecológico, o a los experimentos de ingeniería genética, etc.)

Un concepto diferente de los de *selección natural* y *evolución de los seres vivos*, que interviene en la motorización de la evolución es el de la llamada *deriva genética*.

La “*deriva genética*” ocurre cuando, de dos genes alternativos, se transmite a la descendencia el “mejor” de ambos en un sentido adaptativo. A la larga se puede producir, después de varias generaciones, un cambio de las frecuencias génicas en una determinada

población, sobre todo cuando esta es pequeña. La explicación la encontramos en un asunto de probabilidades. Cuanto menor es la cantidad de veces que tiramos al aire una moneda, mayor es la posibilidad de que la proporción del resultado se desvíe del 50 % de cara o ceca. El 50 % lo obtendríamos idealmente en una muestra de tamaño infinito o muy grande. Cuanto mayor es el tamaño muestral mayor es la probabilidad de acercarnos a la media teórica.

Si, sobre dos posibilidades se da sólo una, esa perdurará definitivamente en la progenie o descendencia (a la larga ocurrirá lo que se denomina “fijación” que consiste en que el alelo mutado predominara numéricamente sobre el “salvaje” u original, en la población en cuestión) La otra alternativa génica se perderá para siempre.

Otro de los interrogantes que Darwin se planteó era la *divergencia* observada en la evolución de las formas vivas. Si dibujáramos una secuencia de los diferentes seres vivos, según el pensamiento Darwiniano, desde los primitivos ancestros hasta nuestros días nos encontraríamos con una figura parecida a un árbol, en el cual permanentemente aparecen nuevos brotes que se diferencian y “*divergen*” del tronco de origen. Esta *divergencia* se visualiza claramente en las clasificaciones biológicas que los hombres, con Linneo a la cabeza, hemos inventado: la taxonomía.

La *divergencia* es, según Darwin, consecuencia de la fuerza o intensidad de la competencia entre individuos. Aquellos individuos que se parecen biológicamente porque comparten, por ejemplo el mismo *hábitat*, deben estar sometidos a una intensidad de competencia mayor que con respecto a formas diferentes que tienen diferente *hábitat*. Un ave puede competir con otra por insectos para su alimentación, pero no competirá con un tigre o con una vaca.

En esta “lucha por la supervivencia” la competición es mayor entre individuos de una misma especie que entre especies diferentes.

**Los individuos que se parecen más entre sí explotan los mismos o parecidos recursos para sobrevivir. De modo que, cuando aparece el primero que se diferencia del resto, éste puede tener ventajas con respecto a los otros.**

**De modo que, en la concepción darwiniana, la *divergencia* es un asunto intraespecífico, entre individuos de una misma especie dentro de una población, si bien – como vimos – puede dar lugar en el tiempo a la evolución hacia una especie diferente.**

Tanto la *mutación* como la *deriva genética* son considerados, por la biología moderna, sucesos *aleatorios*.

- ¿A qué llamamos *azar*, sino a aquello de lo cual no conocemos la causa?

Si ante una tirada de moneda, ésta cae “cara”, habrá alguna causa para este efecto; y si cae “ceca”, habrá una causa para este otro efecto. Y aún si el promedio de todas las tiradas es 50 % para cada una – como de hecho ocurre - habrá una causa para que se manifieste este promedio. Todas estas razones son desconocidas para el hombre actual que ha remediado su ignorancia utilizando el término *azar* adoptado de un viejo y conocido precursor llamado Demócrito.

Los biólogos de nuestro tiempo aceptan, casi con consenso universal, la *evolución de las especies* y aún los mecanismos de la *selección natural*.

Pero no ocurre lo mismo en lo que se refiere a la interpretación de las causas que generan estos mecanismos.

Y este es el punto crucial.

El concepto de "*azar y necesidad*" difundido por Monod, jerarquizó la influencia de la presión del medio en el desarrollo de individuos mejor adaptados. Esta presión actúa permanentemente sobre cada ejemplar que no podrá sino sucumbir, a menos que "el azar" le haya previamente provisto de los mecanismos de defensa, mediante la *mutación adaptativa*.

El planteo en estos términos nos incluye a los hombres.

Pero los hombres, que no podemos dejar de reconocer que - desde nuestra constitución biológica - "*somos lo que somos porque fuimos lo que fuimos*", no deberíamos hacer descansar nuestro pasado exclusivamente en el azar. Se me ocurre una actitud teñida de ligereza.

En nuestro largo recorrido, desde los primates superiores, y aún antes, debió suceder "algo" que puso un punto de clivaje en el camino; un antes y un después, en medio de los cuales se sitúa el primer *Homo sapiens*. Compartimos con el mono el 99% de nuestra información genética; con el perro el 75 %; con la mosca el 50 % y con los rosales el 30%. Pero no somos no mono, ni perro, ni mosca, ni rosal. Tampoco somos simplemente nuestro genoma.

Ese "algo" no es pasible, al menos por ahora, de análisis científico. La ciencia también tiene sus límites y es bueno reconocerlo con humildad. Esos límites científicos están definidos por nuestra propia capacidad intelectual. Establecer cómo un primate terminó siendo un ser trascendente dotado de conciencia moral, es algo que nos supera en nuestra racionalidad.

Teilhard de Chardin ha dicho: "...*el hombre es aquello ordinario pero impulsado con exceso a lo extraordinario; un simple gajo separado de la rama de los primates, pero que se revela dotado de propiedades biológicas absolutamente prodigiosas*<sup>4</sup>".

*Homo sapiens* es - sin dudas – un fenómeno reciente y único.

Hemos sido capaces de comprender y dominar las formas de la naturaleza y patentamos como nuestra la originalidad de un modo de comunicación sofisticada: el lenguaje hablado. Podemos considerar privativa de nuestro grupo biológico la conciencia de existir, la original posibilidad de preguntarnos sobre el sentido de nuestra propia vida, el sentimiento religioso que nos permite reconocer y comunicarnos con nuestro Creador. También es sólo nuestra la privilegiada y novedosa capacidad de abstracción.

Con el devenir de los tiempos *Homo sapiens* fue descubriendo, tal vez sin proponérselo, que el producto de su propia creatividad, es decir: su *cultura*, podía constituirse en su principal medio de adaptación; en su forma de instalarse en el devenir evolutivo.

---

<sup>4</sup> Teilhard de Chardin P. *El Fenómeno Humano*. Ediciones Orbis S.A. Barcelona. España. 1955.

El fenómeno de la *evolución cultural*, cuya máxima expresión la encontramos en nuestra propia especie, puede – eventualmente – atentar contra la *evolución natural*.

Reflexionemos un momento, sobre la hipótesis de Vincent Sarich<sup>5</sup>. Las personas de raza negra tienen indudables ventajas adaptativas sobre las de raza blanca para desarrollarse y reproducirse en ambientes tropicales. Es una realidad incuestionable que los efectos de la civilización son casi universales y que, en virtud de nuestra cultura, pocas personas de raza negra viven hoy en el trópico en estado natural. En cambio, lo que en verdad ocurre es que hoy tanto blancos como negros se desenvuelven de manera similar en aquellos ambientes. Más aún, cuestiones de naturaleza social, económica y política pueden llevar lentamente a una inversión de la ecuación con un mejor desenvolvimiento de blancos en el trópico, en virtud de los avances tecnológicos, que las ventajas que presentaban los negros cuando vivían en estado natural.

No podemos poner en tela de juicio que somos los creadores de la controversia: “*cultura versus natura*”.

Es entonces el hombre moralmente responsable de su propia evolución biológica?

Existe una “*finalidad*” o “*proyecto*” independiente o dependiente de su voluntad?

La idea de *finalidad* es, aún en nuestros días, materia de controversia en el terreno científico. Pero no resulta fácil, para quien hace ciencia, negar de manera empedernida la idea de “proyecto” del ser vivo, y particularmente del hombre.

George Torris señala que la *finalidad* es la herramienta del biólogo<sup>6</sup>. Esto significa que, cuando el biólogo descubre un nuevo mecanismo o función, se pregunta cuál es el sentido de esa existencia; para qué sirve. Su planteo, aunque lo ignore, presupone una finalidad.

Darwin, el científico, fue un agudo observador, un empirista, cuyo enorme conflicto espiritual personal no le permitió comprender que sus observaciones y deducciones científicas no eran incompatibles con la tradición del Génesis. (Es que, en realidad, fue el medio social el que no se lo permitió).

Los católicos hemos muchas veces cometido el pecado de arrogancia, heredado – en este caso – de la Iglesia Protestante.

Cuando pensamos a Dios con una visión exageradamente antropomórfica, casi infantil, invirtiendo los términos y queriendo hacer un Dios a “nuestra imagen y semejanza”, actuamos como Darwin lo hizo en su momento con relación al papel de Dios en la Creación. Es que hemos “decretado” cuales deben ser los “modos” de Dios en su tarea creadora?

Fue una parte de la misma comunidad científica europea (principalmente de Inglaterra) influenciada por la ortodoxia intransigente y obnubilada del anglicanismo del siglo XIX (y parte del siglo XVIII) la que fabricó” aquella falsa antinomia.

---

<sup>5</sup> Sarich V. Citado por Wilson, A. (1985). *Base molecular de la evolución*. Investigación y Ciencia. 111:136.

<sup>6</sup> Torris George. *Ensayo sobre Hominización*. Editorial Mandrágora. Barcelona. 1984.

Cuando Dios creo al hombre decidió, por primera vez, poner en la naturaleza a un ser que fuera a su imagen y semejanza. Pero seguramente lo de la “semejanza” no es por nuestro cuerpo, tan parecido a los de otros seres vivos, sino por nuestra alma. Pero también nos doto de una inteligencia a la que debemos honrar pensando como seres racionales.

Nuestro Papa, en un documento del año 1990, sobre el que se fundamento la oposición para su frustrada disertación en La Sapienza, en febrero pasado, nos dice que: *“La fe no crece a partir del resentimiento y del rechazo de la racionalidad, sino desde su fundamental afirmación y de su inscripción en una razonabilidad mayor”*<sup>7</sup>.

Quisiera terminar leyendo un párrafo con que el propio Darwin pone punto final a su libro *“El origen del hombre”*.

Dice así: *“ Debemos, sin embargo, reconocer que el hombre, según me parece, con todas sus nobles cualidades, con la simpatía que siente por los más degradados de sus semejantes, con la benevolencia que hace extensiva, no ya a los otros hombres, sino hasta a las criaturas inferiores, con su inteligencia semejante a la de Dios, con cuyo auxilio ha penetrado los movimientos y constitución del sistema solar – con todas esta exaltadas facultades – lleva en su hechura corpórea el sello indeleble de su ínfimo origen”*<sup>8</sup>.

Muchas gracias.

Elba Martínez Picabea de Giorgiutti  
C. C. Chumamaya.  
(5881) Merlo. Pcia de San Luis.  
[empgiorgiutti@hotmail.com](mailto:empgiorgiutti@hotmail.com)

---

<sup>7</sup> CRITERIO. *El error que impidió la visita del Papa a La Sapienza*. Marzo 2008. pp 123-124.

<sup>8</sup> Darwin C. *El origen del hombre*. Biblioteca EDAF. Buenos Aires. 2004. pp 523.

