

LA EVOLUCION

Natalia Acevedo, Marcela Betancourt, [Andrés Angelo Cadena Bonfanti](#)

Leonardo Andrés Jácome Trigos, Paula Monsalve

(II semestre de Medicina)

OBJETIVOS

Este trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de presentar un tema que a simple vista parece muy hablado, muy comentado, pero en el que en realidad hay muchas lagunas, malinterpretaciones y creencias que no son ciertas.

Con la realización de este trabajo tratamos de presentar de la forma más agradable y sencilla posible un tema apasionante y muy agradable que nos permite conocer mejor quienes somos de donde venimos y hacia donde vamos.

INTRODUCCIÓN

A manera de introducción citaremos un fragmento del libro del físico químico Peter Atkins de Oxford, con su interesante libro la creación, en el cual dice:

Llevaré tu mente a un viaje. Es un viaje de entendimiento, que nos llevará al borde del espacio, el tiempo y la comprensión. Durante el mismo discutiré que no hay nada que no pueda ser comprendido, que no hay nada que no pueda ser explicado y que todas las cosas son extraordinariamente simples... Una gran parte del universo no necesita ninguna explicación. Por ejemplo, los elefantes. Una vez que las moléculas han aprendido a competir y a crear otras moléculas a su propia imagen, los elefantes y las cosas que son como los elefantes se encontrarán, a su debido tiempo, vagando por los campos.

En este trabajo trataremos, un tema muy complejo y de por si muy extenso, abarcarlo todo en tan solo unas páginas es más que imposible.

La evolución es un tema muy discutido, son muchas las corrientes que surgen a su alrededor alternativas, científicas, e incluso la religión está relacionada con este tema. El hombre siempre ha querido conocer sus orígenes, dando hipótesis, teorías, religiones, dogmas, mitos y leyendas. Pero la discusión está latente y seguirá así por muchos años. Quiénes somos y de dónde venimos? Una incógnita universal que siempre estará en las mentes de los hombres.

Antes de empezar aclararemos que la teoría que nos parece más satisfactoria, es la Selección Natural de Darwin que expondremos en este trabajo de investigación.

CONCEPCIONES

El mundo y todo lo que hay en él, fue hecho para nosotros, y nosotros fuimos hechos para Dios.

Durante los últimos miles de años, y especialmente desde el fin de la Edad Media, esta afirmación fue una creencia cada vez más extendida, desde el emperador al esclavo, desde el Papa hasta el párroco, la Tierra era un escenario profusamente decorado, diseñado por un director ingenioso pero inescrutable, que había logrado meter en El sacando de solo el sabía de donde, un reparto multitudinario de especies animales y muchas cosas más que deben de estar al servicio del hombre, eran nuestros y que podíamos hacer con ellos lo que quisiéramos, tirar cargas, arados, vigilar casas, producir leche para nuestros bebés, alimentarnos, etc.

Nadie sabe porque pensó Dios que íbamos a necesitar centenares de especies diferentes de garrapatas y cucarachas, cuando una o dos, habrían sido suficientes, ni porque hay más especies de escarabajos que de cualquier otro tipo de ser en la tierra.

No importa; el efecto combinado de la pródiga diversidad de la vida, solo podía comprenderse presuponiendo un hacedor cuyas razones no podíamos llegar a entender del TODO, pero que había creado el escenario, el decorado y los actores secundarios en nuestro beneficio.

Durante miles de años, teólogos y científicos consideraron que esta versión era emocional e intelectualmente satisfactoria.

Este consenso empezó a verse afectado poco después de la Edad Media, con las teorías revolucionarias que empezaban a surgir, como son las de Lamarck, Darwin y algunos otros.

Lamarck es más conocido por su afirmación de que un organismo podría heredar las características adquiridas de sus antepasados, su ejemplo clásico, la jirafa se estira para mordisquear las hojas de las ramas más altas del árbol, y el cuello ligeramente alargado producido por este estiramiento se transmite de algún modo a la generación siguiente. Quizás Lamarck no tenía conocimiento sobre la historia familiar de muchas generaciones de jirafas, pero tenía datos relevantes que decidió ignorar: durante miles de años, judíos y musulmanes había circuncidado a sus hijos sin solución de continuidad, y sin embargo no se conoce ningún caso de un niño judío o islámico que haya nacido sin prepucio. La abeja reina y los zánganos no trabajan ni lo han hecho desde eras geológicas, sin embargo las obreras cuyos padres son reinas y zánganos(y NUNCA OTRAS OBRERAS) no parecen que se vayan volviendo más indolentes de generación a generación; por el contrario, son proverbialmente laboriosas, se ha cortado la cola a animales domésticos durante generaciones, se le ha recortado las orejas, se le ha marcado a hierro en sus costados, pero los recién nacidos no muestran signo alguno de estas mutilaciones. Durante siglos, se ató cruelmente los pies de las mujeres chinas para deformar los sin embargo las niñas persistían obstinadamente en nacer con pies normales, a pesar de estos contraejemplos, Darwin se tomaría en serio durante toda su

vida la noción de Lamarck y de su abuelo Erasmus, DE QUE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS PODIAN HEREDARSE

DARWIN Y LA SELECCION NATURAL

Se ha llamado selección natural o supervivencia del más apto, a la conservación en la naturaleza de diferencias y variaciones individuales favorables y a la destrucción de las que son perjudiciales.

Las variaciones que no son útiles ni perjudiciales, no se ven afectados por la selección natural.

La selección natural es un relojero ciego; ciego porque no ve el más allá, no planifica las consecuencias, no tiene una finalidad en mente. aún así, los resultados vivos de la selección natural nos impresionan de gran manera, por su apariencia de haber sido diseñados por un maestro relojero, nos impresionan con la ilusión del diseño y la planificación.

No todos los científicos, teólogos y otros estuvieron de acuerdo con esta corriente, fueron muchos los detractores, pero sus argumentos no fueron lo suficientemente fuertes y convincentes, como para rebatir esta corriente.

Por ejemplo un teólogo de la época afirmó:

En cuanto al camuflaje, no siempre es fácilmente explicable sobre premisas neodarwinistas, si los oso polares son dominantes en el ártico, no parece entonces que hubiera necesidad de que evolucionasen hacia una forma de camuflaje de color blanco.

Esto debería traducirse:

Personalmente, partiendo de mi insensatez, sentado en mi estudio, sin haber visitado nunca el ártico, ni haber visto jamás un oso polar en estado salvaje, y habiendo sido educado en la literatura y teología clásicas, no he conseguido hallar hasta ahora, una razón por la cual los osos polares pudieran beneficiarse de ser blancos.

En este caso concreto, se supone que solo los animales que son cazados necesitan camuflarse. Se pasa por alto que también los depredadores se benefician al ocultarse de sus presas. Los osos polares cazan al acecho focas que se encuentran descansando sobre el hielo, si la foca ve venir al oso a lo lejos puede escapar. Sospecho que si se imaginase un oso pardo oscuro, tratando de cazar focas sobre la nieve, el teólogo inmediatamente hallaría la respuesta a su problema.

Acumular pequeños cambios

Hemos visto que las cosas vivas son demasiados improbables y están demasiado bellamente diseñadas como para ver comenzado por azar. La respuesta de Darwin es, mediante transformaciones graduales, paso a paso, a

partir de unos orígenes elementales, de unas identidades primordiales lo suficientemente simples como para haber empezado a existir espontáneamente. Cada cambio a lo largo de este proceso fue lo suficientemente simple, comparado con su predecesor, como para haber sucedido por azar. Pero la secuencia completa de pasos acumulados constituye cualquier cosa menos un proceso aleatorio si se considera la complejidad del producto final a comparación del producto de partida. El proceso acumulativo está dirigido por una presencia no aleatoria.

Una molécula de hemoglobina consta de cuatro cadenas de aminoácidos, una sola cadena consta de 146 aminoácidos. Habitualmente hay veinte tipos de aminoácidos. El número de posibilidades de ordenar los veinte tipos de aminoácidos en cadenas de 146 eslabones de longitud es un número inconcebiblemente grande llamado el número de la hemoglobina. El número de cadenas posibles de 146 eslabones es de 20 elevado a la 146, este es un número muy grande, es un 1 con 190 ceros por detrás, esta es la probabilidad de que se acierte con la cadena de hemoglobina por pura suerte.

La organización viviente es producto de una selección acumulativa. En la selección acumulativa, los resultados de un proceso de clasificación son introducidos en una clasificación posterior que es introducido a su vez en... etc.

El producto final de la selección de una generación es el punto de partida de la selección de la siguiente generación.

LA VIDA ES UN LEGADO DE TRES LETRAS

Afuera cae una lluvia de DNA, las semillas que flotan en el aire contiene instrucciones para la formación de organismos vivos, es casi lo mismo como si estuvieran cayendo disquetes con información.

La memoria en la que se guarda la información biológica es el DNA. la información de los genes es digital, demostrado por Mendel, aunque no lo hubiera expresado así.

El DNA es una hebra doble, formado por cuatro pares de nucleótidos que son ACGT, los cuales hacen tripletas y transmiten por sí mismo un mensaje. La información genética de todos los organismos de la tierra está almacenada en el DNA. Cuando se publicó el origen de las especies no se conocía los ácidos nucleicos y los mensajes que contenían se descifrarían un siglo después, estos mensajes constituyen la demostración y los datos definitivos que Darwin buscaba. La evolución es conservadora, y se resiste a cambiar instrucciones que funcionan, por lo que el DNA tiene documentos de una gran antigüedad biológica. Podemos ver que la sustitución de un nucleótido por otro, podría tener consecuencias leves, o efectos catastróficos, los organismos con instrucciones alteradas probablemente dejarán menos descendencia.

Errores del mensaje no corregidos se propagan a futuras generaciones, algunos de estos cambios pueden ser ventajosos por ejemplo el gen de la anemia falciforme, el cual da una protección contra la malaria.

Este es un medio principal por el cual la vida evoluciona, EXPLOTANDO IMPERFECCIONES EN LAS COPIAS A PESAR DE SU COSTO. Las mutaciones no tienen un plan, no hay nada detrás suyo que las dirija, el progreso si existe es de una lentitud agónica .

La función del DNA como archivo es impresionante, las vacas y las zanahorias tienen un gen casi idéntico, el denominado gen de la histona H4, el fragmento del DNA es de 306 nucleótidos de longitud, no podemos decir que ocupe la misma dirección en todas las especies porque no podemos comparar de manera significativa la localización de las direcciones entre especies. Pero podemos decir que tiene una longitud de 306 caracteres en las vacas que son virtualmente idénticos a los 306 caracteres de los guisantes. Las vacas y los guisantes difieren entre si en solo 2 de los 306 caracteres. No sabemos con exactitud cuanto hace que vivió su antepasado común, pero la evidencia de los fósiles sugieren que fue en algún punto de los hace mil o dos mil millones de años. Digamos que fue hace 1500 millones de años, a lo largo de este inimaginable(para los humanos) período de tiempo, cada uno de las dos descendencias que se ramificaron a partir de este remoto antepasado, ha conservado 305 de los 306 caracteres (por término medio podría ser que una descendencia hubiese conservado los 306 y la otra 304). Las letras grabadas en las lápidas funerarias no se pueden leer a lo largo de unos cientos de años.

La conservación de los genes de las histonas a lo largo de los eones, es excepcional para los estándares genéticos. Otros genes cambian con una frecuencia más elevada, presumiblemente porque la selección natural es más tolerante con sus variaciones. Por ejemplo, los genes que codifican los fibrinopéptidos cambian durante la evolución con una frecuencia muy alta. Esto significa, probablemente, que los errores en los detalles de estas proteínas, que se producen durante la coagulación de la sangre, no son importantes para el organismo. Los genes de la hemoglobina, muestran una secuencia de cambios a medio camino entre las histonas y los fibrinopéptidos. Presumiblemente, la tolerancia de estos errores por parte de la selección natural es intermedia. La hemoglobina realiza un importante trabajo en la sangre, y sus detalles son también importantes; pero distintas variantes de la misma parecen que realizan esta función igual de bien.

Con todo, la frecuencia de mutaciones, es bastante baja, esta es otra forma de decir que, aun sin selección natural, la hazaña del código del DNA al preservar su archivo es bastante impresionante.

EL SEXO, LA MUERTE Y LA EVOLUCION CONSTRUCTIVA

A lo largo de 4000 millones de años de selección natural se ha ido perfilando y afinando instrucciones cada vez más complejas redundantes infalibles y capaces de multiplicarse: secuencias AGCT, manuales con el alfabeto de la vida. Los organismos se convierten en los medios a través de los cuales las instrucciones circulan y se copian a si mismas, mediante los cuales se ponen a prueba nuevas instrucciones, sobre las cuales actúa la selección.

Hay seres que se reproducen sin sexo, algo que nos parecería imposible. En cada generación sus ácidos nucleicos se copian fielmente a si mismos a partir de bloques constructivos moleculares AGCT que fabrican con ese propósito. Luego cada uno de los dos ADN funcionalmente idénticos toman la mitad de la célula y echan a correr. Al cabo de cierto tiempo el proceso se repite cada generación es una monótona repetición del anterior y cada organismo es una copia de su padre soltero prácticamente idéntica. Si el organismo está bien adaptado y el entorno es estático, este método podría funcionar bien, la monotonía se rompe por mutación, aunque raramente, pero las mutaciones, como hemos subrayado son ALEATORIAS, y es más probable que resulten perjudiciales que beneficiosas. Todas las generaciones posteriores las sufrirán, a menos que más adelante se produzcan mutaciones compensadoras, lo cual es poco probable. El ritmo de evolución es esas circunstancias debió de ser lento hasta la invención del sexo.

El mundo es heterogéneo y dinámico, el proceso evolutivo es más fácil, si cada nueva generación dispone de muchas instrucciones genéticas nuevas en lugar del cambio ocasional de una A en una C, si podemos reorganizar los genes, nosotros o nuestros descendientes, podremos salir de la acumulación de mutaciones nocivas de generación en generación, pues los genes nocivos pueden reemplazarse rápidamente por genes beneficiosos gracias al sexo y selección natural que actúan como un corrector de pruebas que cambia instrucciones erróneas por instrucciones funcionales.

Quizás por esto los eucariotas se diversificaron más cuando descubrieron el sexo, y crearon los diferentes linajes evolutivos que conducirían a los protozoos, los plasmodios, las algas, los hongos, todas las plantas terrestres y todos los animales, muchos organismos modernos se pueden reproducir, sexual y asexualmente, como son las bacterias, hasta áfidos y álamos temblones, los cuales lo pueden hacer de ambas formas, pues en ciertas circunstancias es mejor reproducirse sexual o asexualmente, dependiendo del entorno externo, sin embargo los humanos no tenemos esta oportunidad, pues no podemos prescindir del sexo.

La selección natural solo puede quitar, pero las mutaciones pueden añadir. Hay maneras en que la actuación conjunta de ambas puede conducir, a lo largo de un prolongado intervalo de tiempo a la construcción de una complejidad que tiene más cosas en común con la suma que con la resta. Hay dos formas en las que puede ocurrir esta construcción: la primera es la de GENOTIPOS COADAPTADOS; la segunda la de "carrera de armamentos". Las dos son, superficialmente, bastante diferentes una de otra, pero están unidos bajo los títulos de "coevolución" y "genes que actúan como medio ambiente de otro".

En primer lugar la idea de GENOTIPOS COADAPTADOS. Un gen tiene la particularidad de que funciona una estructura sobre la que actuar. Un gen no puede afectar a las conexiones cerebrales, a menos que haya un cerebro que pueda ser conectado en primer lugar. Y no habrá un cerebro a menos que haya todo un embrión en desarrollo. Y no habrá un embrión en desarrollo, a menos que haya un programa completo de actuaciones químicas y celulares bajo la influencia de muchas otras influencias causales no genéticas. Los efectos

determinados que tienen los genes no son propiedades intrínsecas de los mismos, son propiedades de los procesos embriológicos existentes, cuyos detalles puedan ser cambiados por los genes, actuando en lugares concretos y momentos determinados durante el desarrollo embrionario. Y en cierto sentido podemos considerar el proceso de desarrollo embrionario como un proyecto en cooperación dirigido conjuntamente por miles de genes. Los embriones son contruidos por todos los genes funcionantes del organismo en desarrollo, actuando en estrecha cooperación, e aquí la clave para comprender como se estableció esta cooperación. En la selección natural los genes se seleccionan, según su capacidad de prosperar en el ambiente en que se encuentran. Ese ambiente con frecuencia lo relacionamos con el mundo exterior, el mundo de los depredadores y de los cambios climáticos. Pero desde el punto de vista de cada gen, la parte ambiental más importante quizás sea los otros genes con los que se encuentra. Cada gen es seleccionado por su capacidad de cooperar con éxito con las poblaciones de otros genes que es probable que se encuentre en estos cuerpos.

Las circunstancias no siempre favorecen la cooperación. A su marcha a través del tiempo geológico los genes se encuentran también unos con otros en circunstancias que favorecen el antagonismo. Esto es especialmente cierto, aunque no de forma exclusiva de los genes de distintas especies. Lo esencial sobre especies diferentes, es que sus genes no se mezclan, porque los miembros de una especie no pueden cruzarse entre si. Cuando los genes seleccionados en una especie facilitan el medio ambiente en el que se seleccionan genes de otras especies, el resultado es, con frecuencia, una CARRERA DE ARMAMENTOS EVOLUTIVAS. Cada mejora genética seleccionada en un bando de la carrera de armamento, los depredadores, cambia el medio ambiente para la selección de genes en el otro bando de la carrera de armamento las presas. Las carreras de armamento de esta clase han sido las principales responsables de la cualidad aparentemente progresiva de la evolución, una carrera evolutiva en continua mejora, la habilidad de volar, la agudeza visual, la agudeza auditiva, y así sucesivamente. Estas carreras de armamento no continúan siempre sino que se estabilizan cuando, por ejemplo las mejoras adicionales llegan a ser demasiado costosas para los animales implicados.

Podemos concluir que la selección no es tan solo un proceso destructivo un proceso de limpieza, sino también puede resultar una fuerza constructiva.

CONCEPCIONES ERRONEAS DE LA EVOLUCION

Esta exposición que hemos realizado sobre la evolución abarca un tema muy extenso, que hemos tratado a grandes rasgos, a continuación mostraremos concepciones erróneas de la evolución.

1. "La Evolución nunca ha sido observada"

Los biólogos definen evolución como el cambio en los genes de una población a través del tiempo. Un ejemplo son los insectos que desarrollan resistencia a los insecticidas en un período corto de tiempo. Hasta los creacionistas

reconocen esto, lo que no reconocen es que evolución es requerida para producir la diversidad que vemos en todos los seres vivos. Que no se vean cambios abruptos es otra cosa en la NATURALEZA NO HAY CAMBIOS BRUSCOS, no podemos esperar que en una generación un elefante pase a ser una rana.

2. "No hay fósiles transicionales"

Un fósil transicional es aquel que está a pasos intermedios entre dos lineajes, teniendo características intermedias de ambos lineajes. La evolución predice este hecho pero no niega que organismo intermedio pueda tener una sola línea de descendientes o que la forma evolucionada acabe con la forma intermedia. EL avance de la arqueología es tal que muchos fósiles transicionales ya han sido hallados y se puede tener en estos momentos una secuencia coherente de la evolución desde reptiles hasta mamíferos.

3. "La teoría de la evolución dice que el cambio solo se produce por intentos aleatorios"

Esto no es del todo cierto, y quien lo afirme no entiende bien la evolución, lo aleatorio juega un importante papel en evolución, pero el argumento ignora la esencia de la Selección Natural el cual es muy distinto a la casualidad. Las variaciones aleatorias positivas y con alta capacidad de reproducirse, son mantenidas y las menos positivas son eliminadas, mutaciones demasiado grandes generalmente son eliminadas, las mutaciones acumulativas son la vía principal de la autopista evolutiva.

4. "Evolución es solo una teoría, nunca ha sido probada"

Primero, debemos aclarar que significa. En el estricto orden biológico significa "es un cambio en la frecuencia de alelos a través del tiempo", por esta definición la evolución es un hecho indiscutible. También asocian evolución con la venida de un ancestro común, pero no es la teoría en si, es solo una parte de ella.

Que la evolución no tiene base científica es falso, evolución esta apoyada en una gran cantidad de observaciones a través de los campos de la genética, anatomía, ecología, comportamiento animal, paleontología y otros.

Por último mostraremos una conversación imaginaria entre dos personas una de ellas es un darwinista y otro es uno que cree saber sobre la selección natural Quién es quién?

Persona 1: No comprendo como no evolucionaron las alas en los murciélagos como en los ángeles. Pienso que podrían usar un par de patas anteriores libres. Los ratones usan sus patas anteriores para coger comida y morderla, mientras que los murciélagos parecen muy torpes en el suelo sin estas patas. Supongo que una respuesta podría ser que las mutaciones nunca facilitaron las variaciones necesarias. Nunca hubo un murciélago ancestral mutante que tuviese unas alas que brotasen del centro de su lomo.

Persona 2: Vaya disparate. La selección es todo. Si los murciélagos no tienen alas como los ángeles, significa que la selección no favoreció el desarrollo de esta clase de alas. Ciertamente hubo murciélagos mutantes con alas que les salían del lomo, pero la selección no favoreció su desarrollo.

P1: Bien, estoy bastante de acuerdo en que la selección ni hubiese favorecido su desarrollo si hubiesen brotado. Porque hubiesen incrementado el peso del animal. Pero, no piense que las mutaciones siempre darían variación necesaria a cualquier cosa que la selección pudiese favorecer en principio?

P2: Ciertamente la selección lo es todo. Las mutaciones son aleatorias.

P1: Bien, las mutaciones son aleatorias, pero ello no significa que pueden ver el futuro y planificar lo que es bueno para el animal. No significa que sea posible CUALQUIER COSA. Por que piensa que ningún animal exhala fuego por la nariz como un dragón, por ejemplo?, No sería útil para cazar y cocinar presas?

P2: Es fácil, los animales no exhalan fuego por la nariz porque no les compensaría hacerlo. Los mutantes que exhalan fuego fueron eliminados por la selección, quizás porque producir fuego costaba mucha energía.

P1: No creo que hayan existido nunca mutantes que exhalan fuego. De haberlo hecho hubieran corrido el riesgo de quemarse a SI MISMOS!

P2: Vaya disparate. Si este fuese el único problema, la evolución hubiera promovido las fosas nasales recubiertas de asbesto.

P1: No creo que ninguna mutación produjera animales con fosas nasales recubiertas de asbesto. No creo que los animales pudieran secretar asbesto, por las misma razón que las vacas no podrían saltar a la luna.

P2: Cualquier vaca mutante que saltara a la Luna sería rápidamente eliminada por la Selección, como sabes no hay oxígeno allá arriba.

P1: Me sorprende que no postules la presencia de vacas mutantes con trajes espaciales y máscaras de oxígeno controladas genéticamente.

P2: Buena idea!. Supongo que no sería rentable para las vacas saltar a la Luna. Imagínate la energía que necesitarían para el despegue.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de este trabajo son:

1. La selección natural es el proceso por el cual la vida ha llegado hasta donde nosotros nos encontramos.
2. La selección natural no es un proceso gratuito, es una competencia en la cual solo los más capacitados pueden vivir.

3. Romper con las antiguas creencias creacionistas no fue fácil, pero significó un gran paso para la ciencia.