

EVOLUCIÓN & EXTINCIÓN

Paradigmas del destino humano.

Por Lic. Martín I. Peña

Agradecemos al Museo Ameghino (Sta. Fe) por permitir fotografiar el material para este artículo



Esqueleto de Sapo Buey (*Bufo schneideri*)

Foto Martín Peña

Es difícil comprender a la Naturaleza en su conjunto, en su trayectoria. ¿Se imaginan a un oso hormiguero tratando de aprender el funcionamiento de un motor a explosión? Así podemos llegar a sentirnos si nos atrevemos a estudiar la vida de un planeta con más de 4.000 millones de años de existencia. Y sin embargo la conciencia “ata cabos sueltos”, genera hipótesis, integra pensamientos y arroja conclusiones permitiendo vislumbrar alguna perspectiva. La Tierra, nuestra nave en el infinito, ha transitado por innumerables procesos de cambios ambientales y biológicos, pausados o espontáneos. Una breve reseña de las teorías evolutivas dará cuenta de la necesidad de custodiar el equilibrio dinámico entre lo ambiental y lo biológico para demorar la llegada de cambios repentinos, los que podrían complicar la existencia de gran parte de la humanidad.

Gen y Mutación

Los seres vivos se multiplican. Generan descendencia combinando la mitad de la dotación genética de un individuo hembra y la mitad de uno macho en la reproducción sexual, o duplicando su ADN y luego dividiéndose en la asexual. De esta manera, cuando las condiciones son propicias, aumentan las poblaciones y se forman grupos de individuos simila-

res pero con características diferentes. Dichas diferencias, aunque a veces mínimas, son tan necesarias que sin ellas probablemente la vida no existiría. En su conjunto conforman lo que llamamos variabilidad genética, que es la materia prima para la diversificación de las formas de vida y para la evolución (ver en **ECO LOGICA N° 8: Biodiversidad**). El origen primario del cambio en los genes que crea la variabilidad es la *mutación*. Las *mutaciones* se producen naturalmente por un “error al azar” en la transcripción del material genético de una célula, o bien pueden ser inducidas por algún agente externo como radiaciones, sustancias químicas o virus. Estos “errores” pueden ser tan aparentemente insignificantes (micromutaciones) como el cambio de una base de ácido nucleico por otra en el momento en que se replica el gen que codifica una proteína. Pero cuando ocurren en células reproductivas tienen posibilidades de transferirse a la descendencia y multiplicarse, de manera que cierto grupo de individuos lleva una mutación específica. Según la teoría neutralista de Kimura (década de 1970), la mayoría de las veces las mutaciones no presentan problemas ni ventajas para quienes las poseen, permaneciendo en las poblaciones sin ninguna fuerza selectiva que actúe sobre ellas.

La teoría sintética de la evolución o neodarwinismo (1920-1950), sin embargo, considera que siempre ocurre algún tipo de selección actuando sobre las mutaciones. Así, en algunos casos podemos considerarlas en principio perjudiciales, como las que producen las enfermedades hereditarias como la hemofilia. Incluso muchas pueden provocar la muerte temprana del individuo o su esterilidad y por lo tanto la mutación no perdura. Y finalmente están las que otorgan alguna ventaja para quienes las posean, permitiendo que puedan dejar mayor descendencia que otros, de manera que la frecuencia de la mutación específica en la población aumenta. En algunas ocasiones la ventaja original que otorga una mutación no es la que posteriormente permite el éxito en la naturaleza que reconocemos los humanos. Por ejemplo, **la adaptación primaria que otorgaron las plumas a las aves habría sido como aislante térmico y no para volar.**

Pero todas las mutaciones son parte de un proceso de diferenciación entre individuos, entre poblaciones y entre especies, y a veces unos pocos cambios genéticos pueden desencadenar el origen de seres increíbles. Sólo pensemos en que el genoma del chimpancé y el del humano coinciden en más del 98 %.

Evolución por pasos o Microevolución

El gran naturalista inglés Charles Darwin observó que dentro de una misma población existen individuos y grupos con pequeñas diferencias, confiriéndoles distintas capacidades de adaptación. También notó que las características se heredan. Así, un grupo puede comenzar a diferenciarse del resto por poseer otras capacidades. Pueden tal vez aprovechar mejor un recurso alimenticio, ser más veloces para escapar o cazar, o de mayor tamaño corporal disminuyendo la posibilidad de ser predados.

Las ventajas adaptativas permiten que ciertos grupos dentro de una población aumenten y son más exitosos cuanto más expandidos están. Los individuos en desventaja pierden numerocidad. De esta manera va aconteciendo un reemplazo, prevaleciendo los más aptos a presiones como la competencia y/o los que mejor se adaptan a los cambios de condiciones ambientales. Este tipo de mecanismo ha sido denominado *espe-*

ciación simpátrica, por desarrollarse en el seno de las poblaciones, sin barreras físicas entre los grupos.

Darwin llamó al conjunto de fuerzas que actúan sobre los seres vivos la Selección Natural, proponiéndola como motora de la evolución y especiación. En su libro "El Origen de las Especies (1859)", propuso un esquema de cambio evolutivo lento y gradual. Brillantes conclusiones aún vigentes, para algunos pensadores modernos no siempre sería así, dependiendo también de la revolución genética que podría darse repentinamente en algunas poblaciones (mutacionismo y equilibrio puntuado), y de la magnitud de los cambios ambientales, responsables de las extinciones masivas (macroevolución).

Evolución a los saltos

A comienzos del siglo XX, Hugo de Vries redescubre las leyes de la herencia de Mendel, y postula que las especies pueden cambiar de un modo drástico en



Imprenta en pizarra de *Rana quellenbergi*
La Coruña - España
Mioceno - Terciario Lacustre
Foto Martín Peña

Un momento familiar...

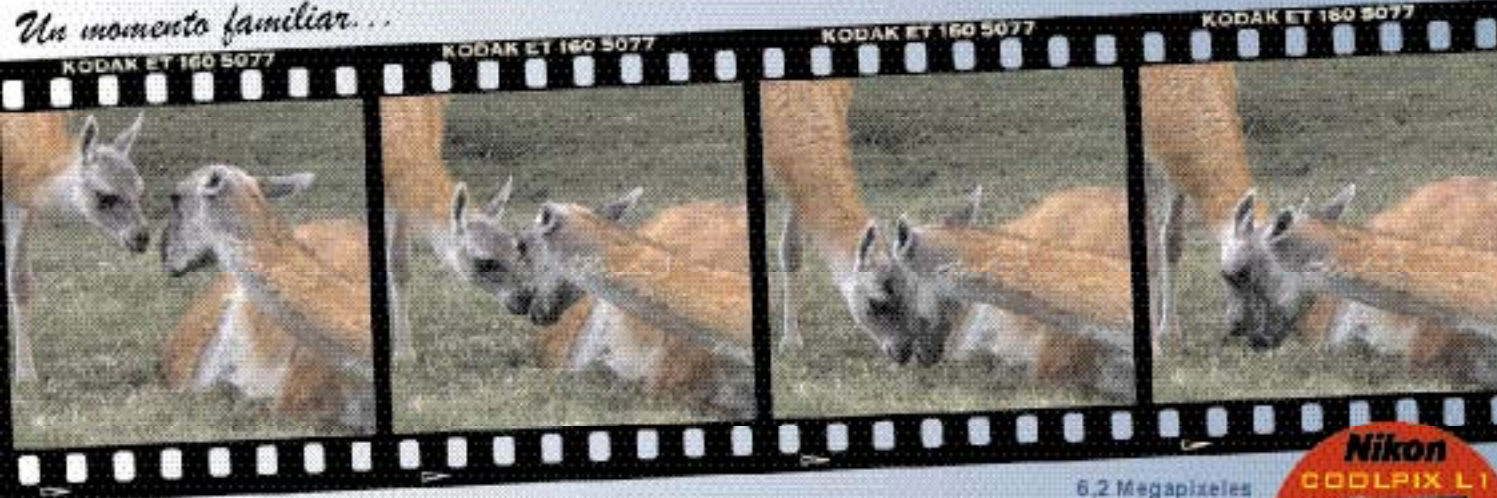


FOTO - CINE - VIDEO

boston film s.a.

40 años brindando
el mejor servicio al cliente

- Alquiler y venta de pantalla gigantes.
- Sonido para eventos y congresos.
- Equipos audiovisuales.
- Cámaras digitales
- Filmadoras, baterías, accesorios.
- Lámparas especiales.
- Casetes de video, CDS DVD's.

6.2 Megapixeles
5X zoom
Monitor Lcd 2,6 inch
12 CUOTAS CON TARJETA
\$34 RECARGO



Kodak
Nikon
OLYMPUS
SONY
Canon



Mariposa Nocturna
mimetizada sobre un tronco de Coronillo
Foto Andres Pautasso

una o en pocas generaciones a través de macromutaciones. Así comienza la cuestionada corriente evolutiva denominando Mutacionismo. Quienes se oponen argumentan que los individuos que nacen con grandes diferencias genéticas con respecto al resto de los de su especie no podrían reproducirse.

En 1972, basados en las evidencias del registro fósil, Stephen Gould y Niel Eldredge publican un artículo donde dicen que la evolución ocurriría de manera repentina, en períodos que van de los 5 mil a 50 mil años, puntuando sobre prolongados períodos de estabilidad o estasis que durarían millones de años. Hipótesis que denominaron Equilibrio Puntuado y que ha logrado un gran número de adeptos en la comunidad científica. Los autores proponen un mecanismo de aislamiento de un pequeño grupo poblacional (*especiación alopátrica*) donde la evolución actuaría de una manera acelerada. De esta manera no existiría un reemplazo gradual sino que la nueva especie coexistiría con la parental. Así, el número de especies siempre estaría en aumento, dependiendo de circunstancias posteriores el éxito o extinción de cada una.

Los restos que han quedado preservados en los sedimentos, el registro fósil, estaría en principio más acorde al tipo de ideas sobre una evolución a los saltos, si bien en algunos casos se han observado cambios graduales. El propio Darwin había notado los baches de su teoría gradualista, postulando que los eslabones perdidos se debían a un registro fósil incompleto, es decir que no habían quedado preservados. El argumento que dio Darwin ha sido también aceptado

porque el proceso de fosilización es muy variable y sesgado, preservándose un porcentaje mínimo de los organismos que verdaderamente existieron.

La evolución del hombre, por ejemplo, se presenta registrada con un salto, o con un eslabón perdido (no preservado), según la teoría que se considere.

Masivas extinciones de especies y Macroevolución

Algo más sería observado en el registro fósil: el brusco reemplazo de grupos faunísticos y florísticos enteros. Decenas o cientos de especies que repentinamente se extinguen y el desarrollo de otras que pasan a dominar ampliamente en poco tiempo.

Según Raup (1991), el 99.9% de todas las especies que han existido están ahora extinguidas. Tanto Gould (1989) como Raup (1991), dos de los mayores referentes mundiales en temas de evolución, concluyen que **los eventos de extinción, en particular las extinciones masivas, se deben a circunstancias ambientales incontrolables** que afectan a las especies, superando el fitness o éxito propio de cada una, o su capacidad de adaptabilidad.

El impacto de meteoritos sobre la superficie terrestre ha sido considerado como la causa más relevante para explicar muchas de las grandes extinciones en masa debido a los cambios ambientales repentinos que producen.

Quedan pocas dudas de que fue un meteorito de unos 12 kilómetros de diámetro, que habría impactado hace unos 65 millones de años (m.a.) en Yucatán (México), el responsable de cambiar las condiciones ambientales globales que

terminaron con el reinado de más de 100 m.a. de los dinosaurios, permitiendo la expansión y diversificación de los diminutos mamíferos.

Entre otros ejemplos, podemos resaltar también un trabajo publicado en la prestigiosa revista *Science* en 1998, donde el geólogo argentino Marcelo Zárate y el norteamericano Peter Schultz exponen fuertes evidencias de que un meteorito fue responsable de la extinción de fauna endémica de sudamérica hace 3,3 m.a. Otras hipótesis de causa de extinciones masivas que son sustentadas con evidencias son las producidas por cambios en la circulación de las corrientes marinas debido a la tectónica de placas y a cambios en los gradientes de temperatura y salinidad de los océanos, repercutiendo en el clima mundial.

Los ciclos climáticos y las especies

El clima terrestre global se ha caracterizado por alternar entre períodos glaciares, con gran parte de la superficie congelada y condiciones extremas para muchas especies, e interglaciares o cálidos durante los cuales se desarrollaron bosques hasta en los polos.

Las plantas superiores tienen limitaciones de temperatura y humedad, no sobreviven prolongados períodos de fríos o sequías extremas, por lo que su diversidad disminuye hacia los polos y hacia los desiertos. De la misma manera lo hace la diversidad de especies animales, que depende del alimento, nicho y condiciones regulares que les brinda la vegetación natural, con la cual han coevolucionado formando complejos ecosistemas.

En los ecosistemas existen ciclos que

dependen de la variabilidad ambiental natural, de manera que las proporciones entre especies, sus relaciones y abundancias oscilan en torno a un equilibrio dinámico que se mantiene siempre y cuando no ocurran grandes alteraciones (ver en ECO LOGICA N° 1: Buscando el Equilibrio).

Durante los períodos prolongados de relativa estabilidad tiene lugar la más fina especialización de las especies, pues una de las principales fuerzas de selección sería la competencia intra e interespecífica. Así, los machos de las aves con plumas más coloridas o colas más largas tendrían mayor éxito reproductivo, o bien el mamífero herbívoro más corpulento, o el insecto mejor camuflado, tendría menos posibilidades de ser predado, o el carnívoro más veloz, o con mejor estrategia, podría cazar más presas. También entre los vegetales, las plantas con flores más atractivas para los animales polinizadores se expandirían más velozmente, o la que crezca a mayor altura podría retener mayor luz solar. Son sólo algunos ejemplos de especializaciones de los miles que los investigadores y naturalistas han descubierto.

Cuando ocurren alteraciones ambientales repentinas se genera un desequilibrio. Las especies más especializadas y las de mayor tamaño son las más vulnerables a los cambios. Muchas no logran adaptarse a la nueva condición o no consiguen migrar hacia regiones amigables y se extinguen.

Los grupos poco especializados, también llamados generalistas, son los que mejor se adaptan a los cambios. La comadreja overa (*Didelphis albiventris*), por ejemplo, es considerada una de estas especies sobrevivientes. Prácticamente no ha sufrido modificaciones morfométricas en millones de años, es omnívora, cosmopolita y muy adaptable a la alteración del hábitat.

Hacia dónde vamos

El hombre moderno, con su inteligencia, ha logrado superar las presiones ambientales. Podemos vivir en casi cualquier tipo de condición. Nos hemos dispersado por casi todo el planeta. Si consideramos nuestra adaptabilidad, podríamos decir que somos una especie generalista, y eso gracias a la mayor especialización que ha dado la naturaleza en su historia: la capacidad de razonar. Nuestra organización social nos otorga grandes ventajas para expandirnos (ver en ECO LOGICA N° 2: El gen egoísta y la sociedad de las hormigas).

El desarrollo de la humanidad durante el último siglo ha llevado a realizar ac-

ciones, como la quema de combustibles fósiles, que están acelerando el proceso de calentamiento del planeta y promoviendo un cambio climático global (ver en ECO LOGICA N° 5: Cambio Climático Global). A la pérdida de biodiversidad debido a intervenciones directas como el desmonte y reemplazo de pastizales para cultivos, se suma el avance de la desertificación que la misma actividad genera. Si dudas que nos encontramos ante un evento de extinción masiva y grandes transformaciones producto de nuestra existencia. La incógnita es en qué medida estos cambios repentinos pueden influir en la humanidad. Investigadores alertan sobre graves repercusiones climáticas que han comenzado a afectar a nuestras poblaciones. Las catástrofes naturales han aumentado en frecuencia e intensidad durante la última década. Dentro de millones de años, alguna forma de vida inteligente podría analizar el registro fósil de nuestro planeta. ¿Será su conclusión que hubo una extinción masiva debido a la actividad biológica de una especie de mono que dominó la Tierra por un período muy breve?



Calco de cráneo de Tigre Diente de Sable
Smilodon populator
Pleistoceno - Cuaternario
Pcia. de Buenos Aires
Foto Martín Peña

**Reiki**
Curso Primer Nivel

Aprenderás a:

- Guiar tu energía
- Dar Reiki sobre ti y sobre otros
- Manejarte bien en situaciones estresantes
- Concentrarte
- Mejorar el descanso

Tel: 0342 4539685