nuevos cambios, (climáticos, ecológicos, patógenos) y a su vez, la posibilidad de reproducirse y transmitir el - caracter que dará la supervivencia de la especie. En caso contrario de que en ningún organismo haya variaciones de adaptación en dirección a los cambios vinientes, la - especie desaparece (se extingue) como en el caso de los grandes reptiles, plantas y otras especies de animales - que existieron en el pasado y que actualmente ya no es - posible encontrarlas. (ver unidad 2).

B. Pruebas de la selección natural.

En Inglaterra existen dos tipos de polillas, Biston betularia que es de un color claro con pequeños puntos obscuros y Biston carbonaria que es de un color más obscuro. En la fig. 9, se muestra un mapa de Inglaterra y de las zonas donde abunda cada una de las polillas.

El lugar donde abunda la polilla obscura son zonas donde abunda la industria; el humo, hollin y polvo, colorean - el tronco de los árboles dándole un fondo perfecto donde camuflagearse y que las aves que se alimentan de ellas - no la pueden ver con toda facilidad, en cambio, en lugares donde los troncos de los árboles tienen gran cantidad de liquenes, éstos se tornan blanquesinos o claros, por lo tanto la polilla obscura es vista por los pájaros y la polilla clara por su camuflage se ha desarrollado - más.

En 1950, se realizó el siguiente experimento para comprobar esta selección: se criaron en condiciones de laboratorio un gran número de polillas de las dos variedades, y se liberaron en bosques influenciados por la zona industrial y en bosques sin contaminación. Antes de liberarlos, se marcaron con pintura de color distinto para - cada día de la semana para poder observar el tiempo de - supervivencia. Después de varios días se pusieron linternas en los bosques para capturar las polillas por el mé-

todo de trampas de luz y se obtuvieron los siguientes - resultados: En los bosques donde no hay zonas industriales y los troncos de los árboles poseen gran cantidad de liquenes, se colectaron mayor cantidad de polillas blancas, en proporción de 2:1 (27.5 - 13). En cambio las polillas obscuras fueron más abundantes en los bosques rodeados por zonas industriales, aproximadamente en la misma proporción de 2:1 (12.5 - 6.3) . fig. 10.

En este caso el color actúo como factor adaptativo y de selección, pero hay que tomar en cuenta que la especie - obscura evolucionó a partir de la clara y que no se desarrolló hasta encontrar su medio propicio.

Así como este caso, tú puedes observar una gran cantidad de ellas, por ejemplo: los microorganismos como las bacterias, hongos y virus se reproducen en un período de -- tiempo muy corto y por lo tanto las variaciones de una - generación a otra se puede observar más rápidamente, ésto viene a mención por la práctica inadecuada de automedicarnos, si nos da la gripe nos autorecetamos un antibiótico determinado (generalmente los más comerciales), éste posee la capacidad suficiente para quitarnos la gripe, pero acaso hemos exterminado toda la población de virus que nos la causó. Indudablemente que no, de ahí el - porqué si uno solo de ellos (lo mismo en enfermedades -- por bacterias u hongos) resistió por una previa adaptación en su contenido genético, al desarrollar su población (recuérdese que los virus son replicados, ya que no se pueden reproducir por sí mismos) esta será inmune al antibiótico que anteriormente nos aplicamos.

Al desforestar una selva o bosque para abrir una nueva - zona de cultivo, muchos organismos mueren, otros se desarrollan al ser introducidos por el hombre o bien ante la falta de competencia sobre todo las hierbas e insectos, si se introducen árboles frutales, el hombre aplica indiscriminadamente insecticidas,bactericidas y fungicidas (sobre todo los primeros), para destruir las plagas que afectan estos árboles, pero no se hace un estudio adecuado previamente,del comportamiento reproductor o de vida

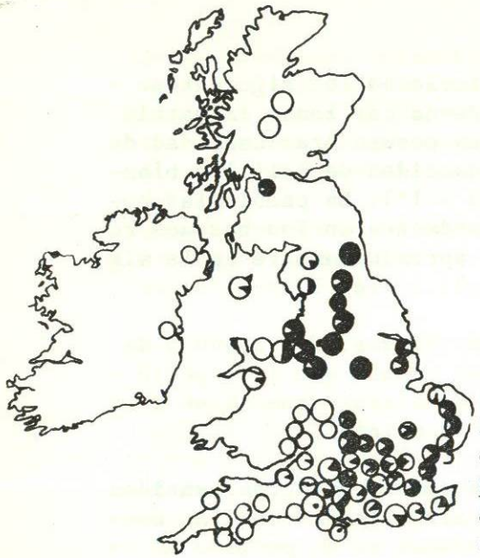

Fig.9 Distribución de las zonas Industriales y abundancia de Biston - Carbonaria (Círculo en Negro), donde abunda la Biston betularia no hay Industrias o vientos contaminados.

Fig.10 La ausencia de hollín, Smog da a los bosques una abundancia de liquenes por lo tanto la polilla - obscura puede ser observada facilmente por los depredadores.

del insecto, si el hombre fumiga durante el día y si el insecto tiene su ciclo nocturno o durante las primeras horas de la madrugada, lógico es apreciar que la efectividad del insecticida será mínimo o nulo sobre los huevecillos que ya han sido introducidos en el árbol, hojas o frutos, aún y cuando mate a los adultos, el insecticida se diluirá por las corrientes de aire, agua, etc. y quedaran algunos resíduos de éste para cuando eclosionen los huevecillos a los cuales las larvas de los insectos se adaptaran fácilmente de ahí el porque el hombre tiene que hacer cada vez plaguicidas más potentes. En estos casos, los insectos que han desarrollado una - adaptación a los insecticidas, sobrevivirán y lograrán - transmitir dicha característica, si en un momento determinado colocamos insectos que no hayan sido expuestos a este agente selectivo (insecticida), e insectos sobrevivientes de los campos fumigados y exponemos sus larvas a una aplicación diluída de insecticida, habrá mayor -- porcentaje de sobrevivientes de los segundos que de los no expuestos anteriormente, a éste agente selectivo. -- ¿Sucederá lo mismo con los insectos que hay en tu casa? ¿o con la población humana que no ha sido vacunada contra la polio, viruela, etc., si la exponemos a una inaculación de los agentes causantes de estas enfermedades?

C. Especiación. (Causas y mecanismos).

Una de las tesis de Darwin fue la de refutar la hipótesis de la inmutabilidad de las especies, sostuvo que -- las especies actuales tuvieron su origen en otras más - simples, ya que la variación de los organismos y la selección natural, son los agentes directrices de la evolución como respuesta a una serie de causas y mecanismos evolutivos como:

1) La Reproducción. Este es el único mecanismo mediante el cual las variaciones y características de una población pueden ser transmitidos a lo largo de generaciones ¿pero qué es lo que sucede cuando ésta no existe o hay bloqueos o en su defecto se lleva a cabo con éxito? - -

Cuando no existe, la especie desaparece con la muerte del último individuo, lo mismo si ésta se lleva a cabo con - algunas dificultades por cambios ecológicos o de costum-- bres, la especie bajaría en número de individuos y por lo tanto se condenaría a vivir en pequeños espacios o a la - extinción.

Pero si la reproducción se lleva con éxito, la especie -- prospera, aumenta en número, en miles o millones, y esto la obliga a invadir nuevos habitat y nichos,en una pala-- bra la obliga a diseminarse.

Como vemos, la reproducción es un mecanismo de transmi- - sión de características, pero variaciones en ésta, son -- causa de extinción o éxito de una especie y a su vez cau- sa la diseminación que a la postre es mecanismo y causa - de la formación de nuevas especies.

2) Diseminación. Esta se da sobre todo por el exceso de - individuos que forman a una especie y por los cambios en el medio ambiente y consiste en la dispersión de las espe cie en busca de alimento, espacio vital o menos competen- cia y enemigos, provocando que las variaciones propias de los individuos encuentren un medio adecuado para su desa- rrollo y ésto a través de miles de generaciones la forma- ción de nuevas especies, este mecanismo también es conoci do con el nombre de radiación adaptativa.

La radiación adaptativa da como resultado que a partir de una especie, se deriven varios tipos de descendientes adap tados a diferentes medios y de distinto modo; llamándosele evolución divergente fig. 8. En algunos casos sucede lo - contrario o sea que a partir de varias especies o grupos poco relacionados, se adaptan a un mismo medio ambiente y con características morfológicas y fisiológicas muy simi- lares,en este caso, se denomina Evolución convergente -- fig. 11. Como en el caso de las alas, que las poseen gru- pos muy distintos, insectos, aves, mamíferos, o el desa-- rrollo de las aletas en peces, mamíferos, aves, reptiles.

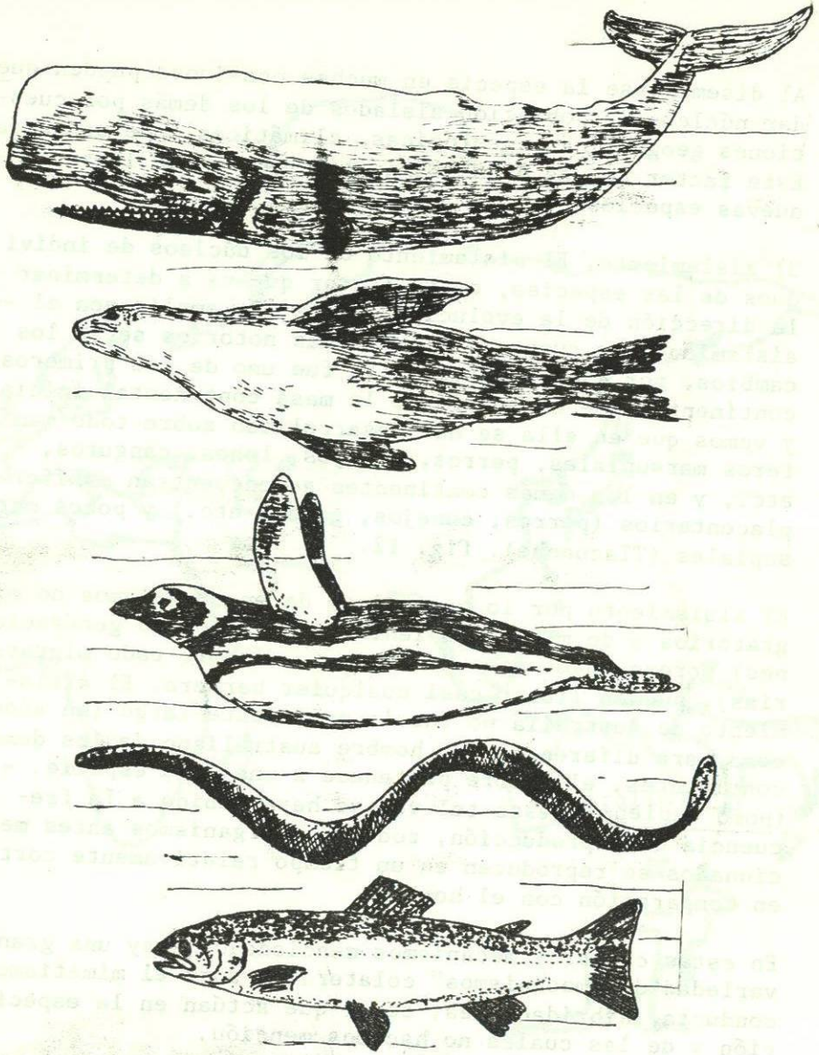

FIG.11 Evolución Convergente. Aquí podemos observar que distintos grupos desarrollan formas y estructuras muy semejantes en cuanto a función debido a la si militud del medio ambiente, su cuerpo y estructu- ras están adaptadas para la natación.

Al diseminarse la especie en muchas ocasiones pueden quedar núcleos de población aislados de los demás por cuestiones geográficas, geológicas, climáticas o de conducta. Este factor que es el aislamiento, también da lugar a nuevas especies.

3) Aislamiento. El aislamiento de los núcleos de individuos de las especies, es un factor que va a determinar la dirección de la evolución, entre más amplio sea el aislamiento en cuanto a tiempo, más notorios serán los cambios, por ejemplo, Australia fue uno de los primeros continentes que se separó de la masa continental inicial, y vemos que en ella se han desarrollado sobre todo mamíferos marsupiales, perros, conejos, lobos, canguros, etc., y en los demás continentes se encuentran mamíferos placentarios (perros, conejos, gatos, etc.) y pocos marsupiales (Tlacuache). fig. 12.

El aislamiento por lo general se da en organismos no migratorios o de migración lenta. (migración de generaciones) porque en el caso de las aves, (sobre todo migratorias), pueden librar casi cualquier barrera. El aislamiento de Australia no fue lo suficiente largo (en años) como para diferenciar al hombre australiano de los demás continentes, el hombre pertenece a una sola especie. (Homo sapiens), ésto tal vez se haya debido a la frecuencia de reproducción, todos los organismos antes mencionados se reproducen en un tiempo relativamente corto en comparación con el hombre.

En estas causas y mecanismos mencionados, hay una gran variedad de "mecanismos" colaterales como el mimetismo, conducta, hibridaciones, etc., que actúan en la especiación y de las cuales no hacemos mención.

4) Darwin equematizó la formación de nuevas especies en su libro, el origen de las especies, de la siguiente manera: Fig. 13.

Fig. 12 La separación del continente australiano provocó un aislamiento de las especies animales (no migratorias), desarrollándose sobre todo los marsupiales. Biogeograficamente forma la Región Australiana.

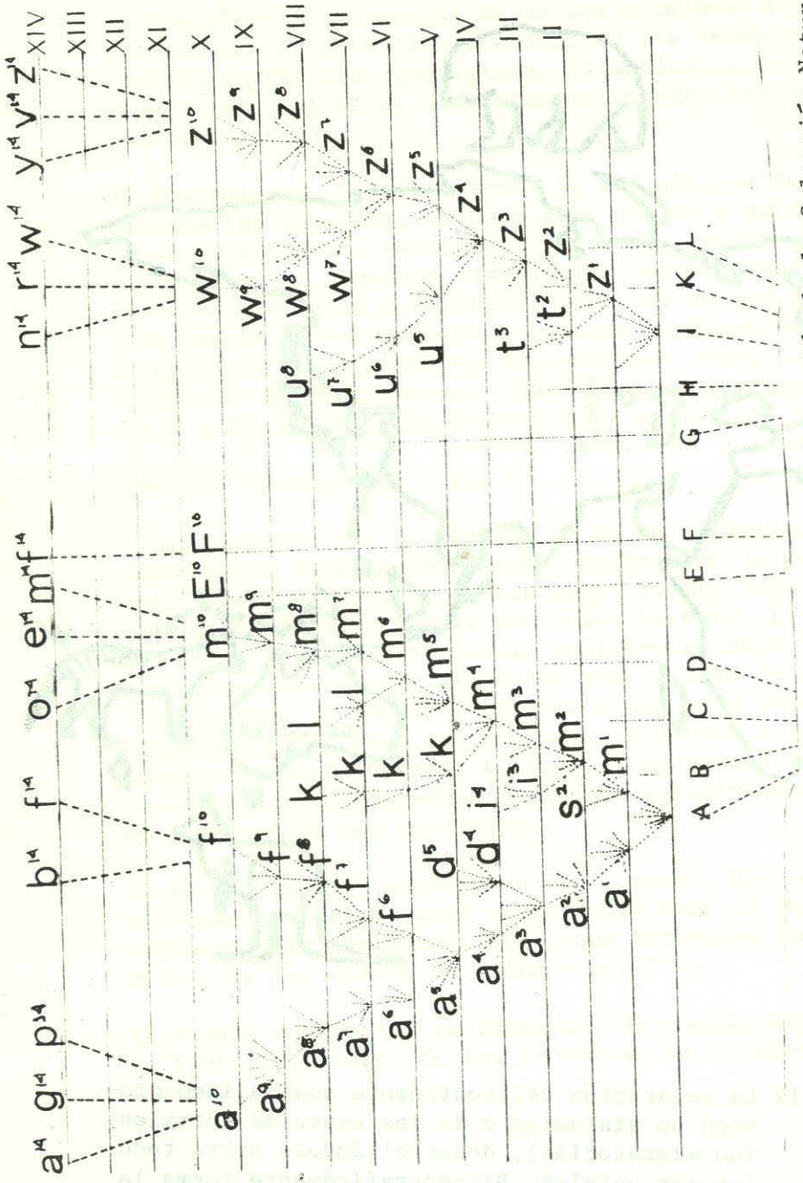

Fig. 13. Formación de nuevas especies a través de la acción de la Selección Natural, por la divergencia de caracteres y la extinción, sobre los descendientes de un antepasado común. Las letras mayúsculas representan especies del mismo género. Los números romanos y sus líneas representan cada uno 1000 generaciones. Las líneas ramificadas y divergentes representan la gama de descendientes, de los cuales los provechosos se mantienen o se seleccionan naturalmente.

Explicación.

"Podemos suponer que los descendientes modificados de una especie, prosperan mucho más a medida que se diversifiquen en su estructura y puedan así arraigar en los lugares ocupados por otros seres. Ahora veamos como tiende a obrar este principio del beneficio que se obtiene de la divergencia de los caracteres, combinados con los principios de selección y extinción naturales.

El diagrama que insertamos, nos ayudará a comprender este problema. Supongamos que las letras "A" hasta la "L" representan las especies de un género grande en su propio país' y que estas especies se parecen unas a otras en grado desigual, como ocurre en la naturaleza y como lo indicamos en el diagrama, colocando las letras a distancias desiguales".

"Sea (A) una especie común, ampliamente difundida y muy variada, las líneas punteadas y ramificadas representan a su variada descendencia. Solamente las variaciones que de algún modo son provechosas, serán preservadas o seleccionadas naturalmente".

"Los intervalos entre las líneas horizontales (I al XIV) del diagrama, pueden representar cada uno mil o más generaciones. Después de mil generaciones se supone que la especie (A) ha producido dos variedades bien marcadas (a^1 - m^1) que serán preservadas en las próximas mil generaciones. La a^1 producirá la variedad a^2 que diferirá más de (A). Así las variedades o descendientes modificados del padre común (A) seguirán aumentando en número y divergiendo en caracteres en los miles de generaciones en este caso de (A) obtenemos ocho especies marcadas por letras que van de a^{14} a m^{14}. Así creo yo que se multiplican las especies y se forman los géneros"*.

* Origen de las especies. Ed. Diana, 1975.

"En un género grande, es probable que más de una especie varíe, en la especie (I) han sido producidas seis nuevas especies (n^{14} - z^{14}) y es probable que estas nuevas especies, hayan quitado los lugares - y por consiguiente exterminado - no solamente a su padre (A) (I), sino también a algunas de las especies originales que estaban -- más estrechamente relacionadas con sus padres. Podemos - suponer que (F) ha hecho llegar inalterada a sus descendientes.

Como la especie (I) difería ampliamente de (A), las seis nuevas especies descendientes de I y las ocho descendientes de (A) y la (F), tendrán que ser clasificadas como - géneros muy distintos y aún como subfamilias distintas. Así ocurre en mi opinión que dos o más géneros son producidos por una descendencia, con modificaciones, desde -- dos o más especies del mismo género.

Vale la pena reflexionar sobre el carácter de la nueva - especie F^{14}, que ha retenido la forma inalterada, en este caso sus afinidades con las otras 14 especies nuevas serán de carácter curioso e indirecto. Habiendo descendido de una forma que estaba entre las especies (I) y (A) que ahora suponemos extintas y desconocidas, tendrá en - cierto modo carácter intermedio entre los dos grupos - - descendidas de estas dos especies.

Las especies B, C, D, E, G, H, K, y L, por no haberse -- adaptado desaparecen al paso de pocas o muchas generaciones, cabe mencionar que la estimación de mil generaciones es hipotética ya que pueden ser menos o millones, dependiendo de las fuerzas selectivas y la capacidad de -- reacción.

RESUMEN

Como todas las ciencias, la Evolución se desarrolló aplicando la observación, conclusiones personales, comprobaciones y sobre todo desición de enfrentarse a lo establecido, Lamarck, Darwin, Wallace, son los pioneros que lograron hacer respetar y cimentar la aceptación de la Evolución como un hecho.

Aún y cuando Darwin y Wallace fundan como mecanismos - - escenciales de la evolución de las especies a las variaciones y la selección, ahora sabemos que existen otros - mecanismos como los genéticos, pero estos no los tocamos en esta unidad, la completaras hasta final de semestre, pero sin embargo, las bases simentadas en el libro el -- origen de las especies, perduran hasta nuestros días - - porque en él plasma la capacidad de observación, colecta y conclusión.

AUTOEVALUACION

1. La Evolución se define como:

_____

2. ¿Cuál es el nombre del barco donde Carlos Darwin realizó su viaje de colecta e investigación?:

_____

3. Es el año en que fue editado el libro el origen de las especies:

_____

4. Las tesis de Jean Baptiste Lamarck para emitir su -- teoría evolucionista fueron:

_____

5. ¿Cuál es el razonamiento básico de Lamarck para refutar la hipótesis de que las especies son inmutables?

_____

6. ¿Con qué organismos ejemplificaba Lamarck la ley del uso y desuso de los órganos?:

_____

7. Cita el nombre del personaje que influyó en Carlos - Darwin sobre el concepto de Selección:

_____

8. Tomando en cuenta los principios de la Selección Natural, ¿cómo sería el crecimiento de las especies de una generación a otra?:

_____

9. ¿Cuál es la diferencia entre la tesis de Malthus y los principios de la Selección Natural?:

_____

10. ¿Cuántas son las tesis básicas con las que Darwin apoya la teoría de la Evolución?:

_____

11. ¿Cuál es el otro nombre con el que se conoce la -- teoría de la Evolución?:

_____

12. ¿Cuál es el factor externo de regulación que determina la dirección de la Evolución?:

_____

13. Representa el caso de las polillas Biston betularia y Carbonaria un ejemplo de Selección Natural:

_____

14. De acuerdo a la pregunta anterior, ¿cuál es el - - agente Selectivo para que las polillas obscuras se desarrollen?:

_____

15. ¿Podrá existir evolución sin el proceso de reproducción?:

_____

16. Continuando con la pregunta anterior, ¿por qué?:

_____

17. ¿Qué es Evolución Divergente?:

_____

18. De acuerdo con el esquema de Darwin, ¿cada cuántas generaciones se da un proceso evolutivo?:

_____

19. Continuando con la pregunta anterior, ¿qué sucede con las especies A, B, C, y D?

_____

20. ¿Puede una especie permanecer sin cambios a través de las generaciones? ¿Por qué?

_____

RESPUESTAS A LA AUTOEVALUACION

1. La ciencia que estudia los cambios en los organismos y sus poblaciones a través del tiempo y generaciones sucesivas.

2. H.M.S. Beagle.

3. 1859.

4. Pruebas de la mutabilidad de las especies.
   Teoría de la gradación.
   Teoría de las relaciones entre el organismo y el medio ambiente.

5. La hipótesis de Linneo es errónea ya que se basó en lo breve de nuestra vida personal y en lo lento de los cambios en un lugar.

6. Girafas, ballenas, pájaros.

7. Thomas Malthus.

8. Independientemente de su crecimiento geométrico, la población se mantiene más o menos estable.

9. Thomas Malthus solamente visualiza el crecimiento geométrico en la especie humana y Carlos Darwin especifica que las poblaciones se mantienen más o menos estables de una generación a otra.

10. 4

11. Teoría de Darwin - Wallace.

12. La Selección.

13. Si.

14. El hollin, polvo y smog, propios de las zonas industriales.

15. No

16. No puede haber evolución porque al no haber reproducción no habrá nuevos individuos, a lo largo la especie se extingue.

17. Este tipo de evolución se da cuando especies o grupos completamente distintos se adaptan a un mismo medio ambiente, desarrollando características muy semejantes.

18. Darwin no especificaba el número de generaciones, sino que visoraba que a través de miles de generaciones se podía observar la especiación.

19. La especie A a partir de las variaciones en miles de generaciones, logra sobrevivir y en un momento determinado se forman nuevas especies, en cambio la B, C, y D, no lograron adaptarse y se extinguieron.

20. Si nos basamos en la gráfica de Darwin, podemos observar que la especie F permanece sin cambios, ¿por qué? posiblemente porque los cambios del medio ambiente no fueron lo suficientemente fuertes para esta especie a través de los siglos.

PRACTICAS

Pide a tu maestro o encargado de laboratorio que te proyecte las películas de:

1. Selección Natural.

2. Galápagos.

Recomendamos leer el libro El Origen de las Especies, de Carlos Darwin, lo pueden encontrar en cualquier biblioteca.