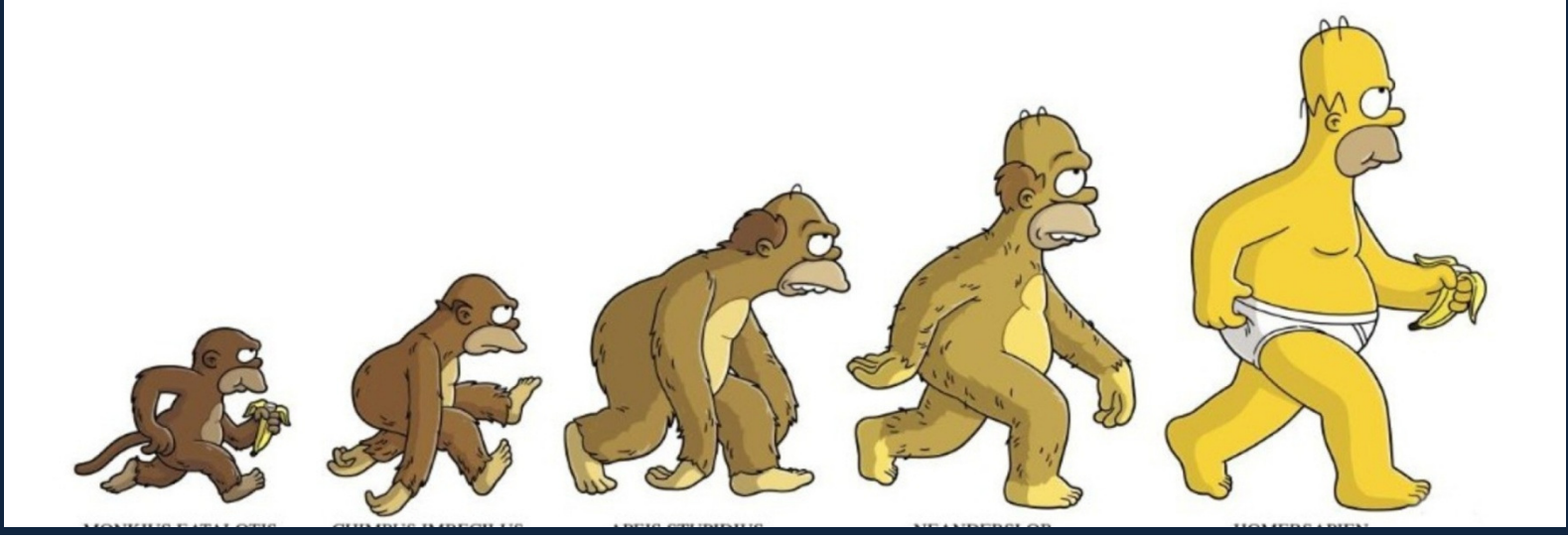
Universidad Autónoma de Entre Ríos

FCyT Facultad de Ciencia y Tecnología

Licenciatura en Biología
Sede Oro Verde – Diamante
Plan 2014

EVOLUCIÓN

Presentación cátedra – Unidad I



EQUIPO DE CÁTEDRA:

✓Profesor Adjunto Ordinario:
Dr. Martín A. Quiroga a cargo de las clases de Profesorado en Biología.

✓Profesor Asociado Interino:
Esp. Jonathan J. Medrano a cargo de las clases de Licenciatura en Biología.

✓Profesor JTP:

✓Adscripto alumno:
Fátima Miño.

DÍAS Y HORARIOS DE CURSADO:

✓**Miércoles**: Teoría de 9 a 11 y Práctica de 11 a 13.

✓**Martes**: Teoría de 14 a 18 sede Oro Verde

RÉGIMEN DE REGULARIDAD

Parte teórica

✓Cumplimentar un **60%** o más de asistencia a clases teóricas.
✓Aprobar **2 (dos)** evaluaciones parciales con nota no inferior a **6 (seis)**, con una instancia recuperatoria. Las notas de los parciales no serán promediables.

Parte práctica

✓Cumplimentar no menos del **70%** de asistencia a clases prácticas.
✓Entregar los trabajos realizados en tiempo y forma, respetando el formato de entrega solicitado. Aquellos que no cumplan el formato no serán corregidos.
✓Aprobar el **70%** de los trabajos prácticos con una instancia de revisión.
✓Presentar y defender el **70%** de los seminarios solicitados.

El cumplimiento de estos requisitos habilitará al alumno a rendir **Examen Final Oral** sobre los aspectos teóricos de la asignatura. Eventualmente se solicitará al estudiante que presente los contenidos haciendo uso de un **ejemplo** concreto en donde demuestre la apropiación de los diferentes contenidos desarrollados durante el cursado. De solicitarse, el mismo podrá ir desarrollándose a lo largo de la cursada.

CATEGORÍA DE ALUMNOS LIBRES

Para rendir la asignatura como alumno libre son requisitos:

✓Tener aprobadas las asignaturas correlativas.

✓Presentar una carpeta con los prácticos pautados por la cátedra o un trabajo integrador según sea el caso, a convenir con el docente de la parte práctica.

✓Aprobar una **evaluación teórico-práctica escrita** (eliminatoria) con nota no inferior a **7 (siete).**

✓Aprobar una **evaluación oral** en la cual se profundizará en aquellos temas que no fueron evaluados o que no fueron satisfactoriamente desarrollados en la parte teórica escrita. La nota obtenida deberá ser de **7 (siete)** o más. Eventualmente el estudiante podrá rendir haciendo uso de un ejemplo elaborado al igual que los alumnos regulares.

✓Para aquel estudiante que cumpla satisfactoriamente los requisitos de esta instancia, la calificación final obtenida será un promedio de las dos notas.

www.evolucionuader.yolasite.com

- Programa de la materia.
- Cronograma tentativo.
- Avisos de ausencia/enfermedad.
- Clases teóricas.
- Consignas de los TP.
- Material de lectura (permanente).
- Artículos de interés.
- Comentarios y sugerencias.

E-mail: jonathan3103@gmail.com / mquiroga06@hotmail.com

Para comenzar: responda anónimamente las siguientes preguntas

1. Considera a la evolución biológica como ¿un hecho o una teoría?
2. En función de la respuesta anterior ¿qué idea tiene sobre evolución?
3. ¿Qué significado tiene la expresión big-bang?
4. A cerca de la evolución del hombre ¿Qué información tiene?
5. ¿Qué nombres de científicos se vinculan al proceso evolutivo?
6. ¿Qué entiende sobre los conceptos de especie y de especiación?
7. ¿Considera que entre la religión y el concepto de evolución existe algún conflicto?
8. La evolución biológica ¿es para usted un proceso en marcha? ¿Por qué?
9. ¿Sobre qué entidades opera la evolución?
10. ¿Qué expectativas de cursado tiene con relación a la cátedra de evolución?

IMPORTANTE

El contenido de las diferentes presentaciones es recompilado por los docentes desde diferentes fuentes bibliográficas y webs. En aquellos casos donde la fuente esté disponible, encontrarán la referencia bibliográfica o web al final de cada diapositiva.

La frase: "***Eso no estaba en el Power-Point***" no aplica a estudiantes de 4º año de una Licenciatura. Habrá muchos conceptos, ejemplos, etc., que no estarán en la presentación pero que si serán expuestos oralmente o se encuentran en la bibliografía de referencia.

Las presentaciones de clase **no son resúmenes de estudio**, son una herramienta orientativa y con el fin de proveer las bases conceptuales de los diferentes contenidos del programa de cátedra. Es responsabilidad del estudiante ampliar, profundizar y apropiarse de los contenidos una vez desarrollados.

Equipo de cátedra.

¿Qué conceptos debo refrescar para el cursado?

- ✓Individuo
- ✓Población
- ✓Especie
- ✓Gen
- ✓Alelos
- ✓Fenotipo
- ✓Genotipo
- ✓Frecuencias génicas y genotípicas
- ✓Variabilidad fenotípica
- ✓Pool genético
- ✓Taxonomía
- ✓Sistemática
- ✓Filogenia
- ✓Carácter
- ✓Estado de un carácter
- ✓Carácter derivado
- ✓Carácter diagnóstico
- ✓Homología
- ✓Analogía
- ✓Monofilético
- ✓Parafilético
- ✓Polifilético
- ✓Convergencia evolutiva
- ✓Divergencia evolutiva
- ✓Paralelismo evolutivo
- ✓Reversión
- ✓Plesiomorfía
- ✓Apomorfía
- ✓Sinapomorfía
- ✓Simplesiomorfía
- ✓Sincrónico
- ✓Simpátrico
- ✓Alopátrico
- ✓Parapátrico

Estos son algunos de los muchos conceptos que serán mencionados durante el cursado, aparecerán en las presentaciones o en la bibliografía. Es importante entenderlos y en todo caso consultar.

Unidad

1

Introducción a la idea evolutiva

Concepto de evolución. La evolución como hecho y teoría. Historicidad de la Evolución. Fijismo. Creacionismo. Lamarkismo. Darwinismo. El darwinismo pasivo y el darwinismo activo. Las cinco teorías de Darwin. Neodarwinismo. Gradualismo y Saltacionismo. Evidencias de la evolución. Conceptos de microevolución, macroevolución y megaevolución. Interés de estudio y usos de la teoría evolutiva. Adaptación y Selección Natural. Variación. Tipos de la selección natural.

¿Qué es Evolución?

✓La evolución es cambio.

✓La evolución biológica puede ser considerada un cambio en cualquier atributo de una población en el transcurso del tiempo. Es un proceso en marcha (Krebs, 1986).

✓(Lat. *e*: fuera + *volvere*: girar) Cambios en el reservorio genético de una generación a la siguiente como consecuencia de procesos como la mutación, la selección natural, el apareamiento no aleatorio y la deriva genética. (Curtis, 2006)

✓La Evolución Biológica es el cambio de las propiedades de las poblaciones de organismos o grupos de poblaciones, a lo largo de las generaciones (Futuyama, 1997)

Y muchas otras…

La Evolución ¿es un hecho, una teoría o una hipótesis?

- ✓La evolución es un hecho científicamente probado.
- ✓La Teoría de la Evolución es el sistema de ideas que pretende explicarla.
- ✓Como hipótesis, Darwin propuso:

  1- La descendencia con modificación a partir de ancestros comunes, algo que algunos autores refieren como “realidad histórica de la evolución”

  2- La selección natural como mecanismo evolutivo que organiza la variabilidad hereditaria.

(Hasson, 2007)

¿Cómo se estudia la evolución?

La biología evolutiva es la disciplina que describe la historia de la vida e investiga los procesos que explican esa historia.

La biología evolutiva tiene dos metas principales:

1- descubrir la historia de la vida sobre la tierra, es decir:

- determinar las relaciones antepasado-descendiente entre todas las especies que han existido (su filogenia).
- determinar el tiempo en que se originaron y se extinguieron.
- determinar el origen, la tasa y el curso del cambio en sus características.

2- comprender los procesos causales de la evolución: es decir, averiguar:

- el origen de las variaciones hereditarias.
- como actúan los diferentes procesos afectando al destino de esas variaciones.
- la importancia relativa de los diferentes procesos de cambio que actúan conjuntamente.
- la velocidad con que se produce el cambio.
- como los procesos sistemáticos han dado lugar a las diversas características de los diferentes organismos.
- cómo las poblaciones se convierten en diferentes especies.

(Soler, 2002)

El pensamiento evolutivo

"El orden natural es el cambio"

✓El pensamiento sobre los orígenes de la vida es un fenómeno tan antiguo como el ser humano.

Tales de Mileto
Anaximandro
Empédocles
Demócrito

Constituyen la primera revolución científica al rechazar lo sobrenatural a favor de explicaciones materialistas.

↓

Tiempo ilimitado, generación espontánea, cambios ambientales y cambios ontogénicos.

Parménides
Pitágoras

La obsesión por la geometría llevó a la búsqueda de realidades inmutables o esencias bajo las apariencias cambiantes.

↓

Desarrollo del ESENCIALISMO

(Soler, 2002.; Hasson, 2007)

El pensamiento evolutivo

Platón

Cuatro dogmas tuvieron un impacto especialmente desastroso sobre la biología y especialmente sobre el pensamiento sobre evolución en los siguientes 2000 años.

↓

1- esencialismo
2- cosmos vivo y armónico
3- el concepto de un creador
4- el alma

Aristóteles

Ideas basadas en Platón .
Scala Naturae o Escala Natural.
Estudioso de la adaptación: función objeto vivo causa de la existencia.

(Soler, 2002)

El pensamiento evolutivo

Caída del Imperio Romano → Instauración del **CRISTIANISMO**

↓

Durante la Edad Media llevó a un período de estancamiento intelectual. ← Newton, Boyle, Pascale, Descartes

Revolución científica de S XVI y S XVII → necesidad de un tratamiento racional de los fenómenos naturales

↓

La idea de un Dios que estaba en todos los detalles fue sustituida por un Dios creador que deja el mundo a merced de leyes universales.

(Soler, 2002)

El pensamiento evolutivo

Tres desarrollos científicos contribuyeron a socavar las bases de la ideología imperante:

1- la percepción de la infinidad del espacio por los avances de la astronomía
2- comprensión de la geología (Burnet y Woodward)
3- descubrimiento de floras y faunas exóticas y ricas junto al estudio de los fósiles.

Ussher S XVI	calculó que la tierra había sido creada en una noche de octubre del año 4004 a.c.
Hooke **Steno**	Estudio de los fósiles llevó a la conclusión de que los estratos más bajos presentaban fósiles más antiguos que los estratos superiores.

Fines del siglo XVII y principios del XVIII → **ILUSTRACIÓN**

↓

✓Idea de progreso
✓Desgaste de la idea de un mundo estático

(Soler, 2002)

El pensamiento evolutivo

Maupertuis (1698-1759)	Explicó el origen de los organismos por la generación espontánea continuada de nuevas formas animales y vegetales.
Buffon (1707-1788)	En su *Histoire Naturelle* plantea algunas ideas evolucionistas y sienta las bases de la anatomía comparada. Elevó la historia natural a la categoría de ciencia.
Linneo (1707-1778)	Contribuyó a sustentar las teorías evolutivas al desarrollar un sistema de clasificación jerárquico. Enfatizó la realidad de las especies y la importancia de las relaciones ecológicas entre ellas.
Erasmus Darwin (1731-1802)	Difundió su hipótesis de que los seres vivos podían cambiar por efecto del ambiente y que esas transformaciones podían ser transmitidas a sus descendientes. También sus poemas para hablar de evolución.

(Soler, 2002.; Román, 2010)

El pensamiento evolutivo

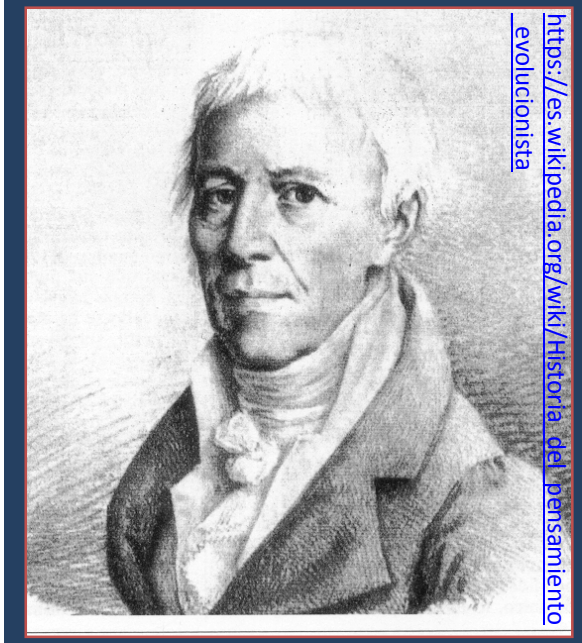
Hutton (1726-1797)	Interpretó que el planeta se modificaba al haber erupciones volcánicas, terremotos, formación de nuevas montañas, entre otros fenómenos geológicos.
Cuvier (1769-1832)	Se opuso a la idea de que el planeta y los seres vivos cambian. Aceptó que la tierra era más vieja que lo que establecía la Biblia, en función de sus estudios. Estableció la teoría del Catastrofismo.
Agassiz (1807-1873)	Profundizó el catastrofismo. Llegó a estimar que habían ocurrido entre 50 y 80 extinciones de especies, que habían sido reemplazadas por la creación de otras.
Lyell (1797-1875)	Se ocupó de atacar a los “catastrofistas”. Argumentó que la Tierra sufría constantes cambios acumulativos, pero no desastres catastróficos.

(Román, 2010)

El pensamiento evolutivo

Lamarck

(1744-1829)



https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_pensamiento_evolucionista

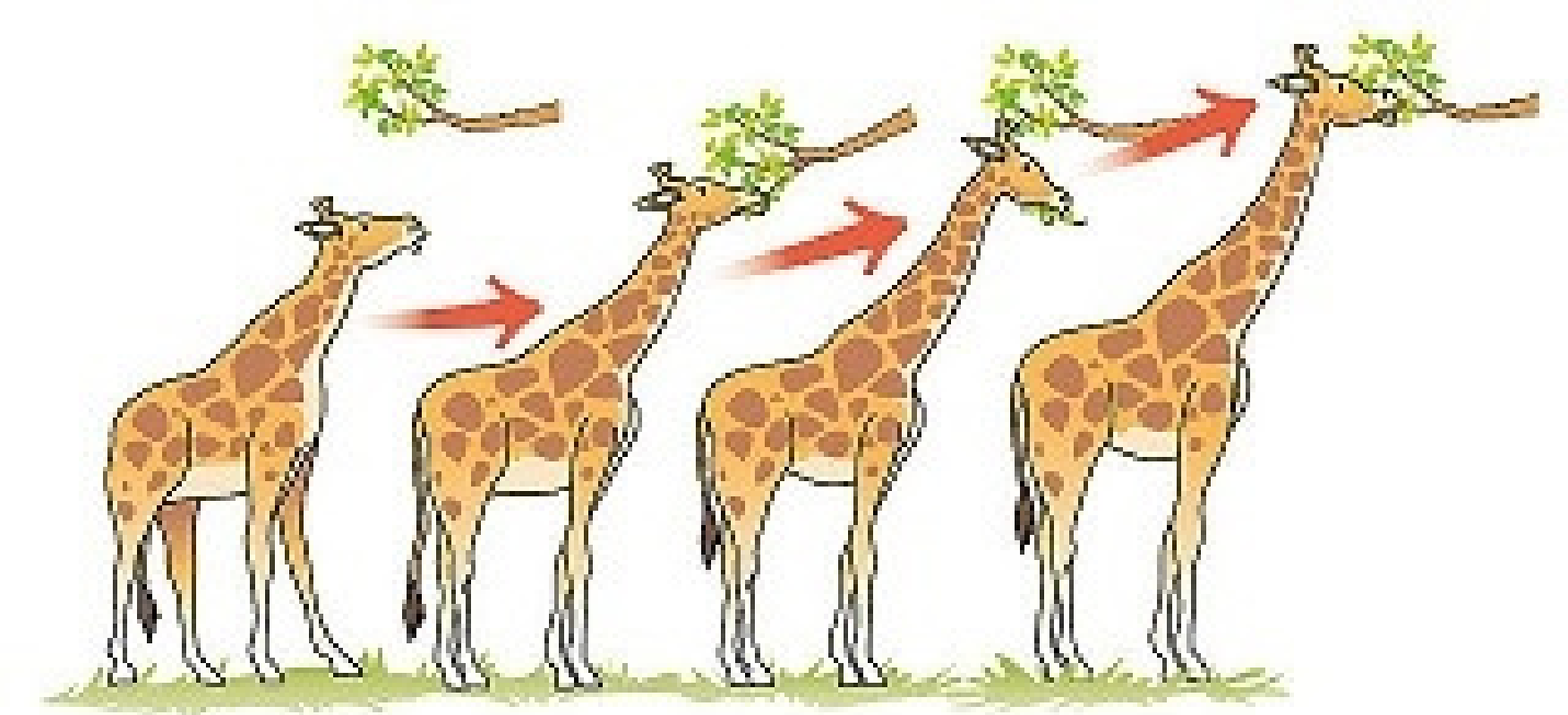
En 1809 dio a conocer la primera teoría que intentaba explicar los mecanismos de la evolución.

La naturaleza dispone de un tiempo infinito para la realización de los cambios evolutivos que, por su parte, son extremadamente lentos y dependen de circunstancias externas favorables, las cuales determinan la transformación progresiva de las facultades de los organismos; éstos se van diversificando y legando a su descendencia los caracteres adquiridos. Todas estas transformaciones están incluidas en una gradación sutil de la naturaleza, una escala natural, que va desde los animales y plantas más simples hasta los más complejos.

Lamarck sugirió dos mecanismos naturales para explicar el cambio de las especies, el progreso hacia complejidades crecientes:

1- *La fuerza interna.*
2- *La fuerza modeladora del ambiente (o la herencia de los caracteres adquiridos).*

(Hasson, 2007)



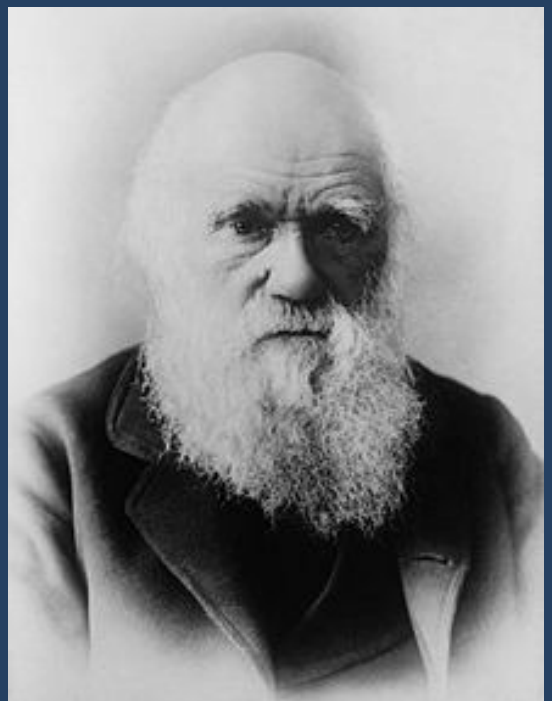
https://educacion.elpensante.com/teoria-de-los-caracteres-adquiridos-de-lamarck/

- ✓ El esfuerzo de las jirafas por alcanzar las hojas de los árboles hace crecer su cuello.
- ✓ Los hijos nacen ya con el cuello más largo y siguen esforzándose por coger las hojas.
- ✓ La siguiente generación tiene el cuello aún más largo.

El pensamiento evolutivo

Darwin

(1809-1882)



https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin

Darwin en su libro El Origen de las Especies, publicado en 1859, explica el mecanismo de la evolución -al que llama Selección Natural- basándose en un parentesco entre todas las formas biológicas. Existiría una fuente de diversidad biológica que produciría cambios genéticos, posteriormente estas nuevas formas serían seleccionadas por la naturaleza mediante el proceso de la selección natural.

El viaje en el Beagle y su visita a lasas islas Galápagos fueron una gran fuente de inspiración: En estas inhabitadas islas del Pacífico, muy distantes de las costas de Sudamérica, se sorprendió al descubrir lagartos gigantescos, supuestamente extinguidos, desmesuradas tortugas, cangrejos descomunales, gavilanes sin malicia que se dejaban derribar de un árbol con una vara y tórtolas amistosas que se posaban sobre su hombro. Al cambiar de una isla a otra, aunque el clima y la geología **no variaban**, la fauna era inexplicablemente **distinta**. Sospechaba que el medio en el que se desenvuelve la vida permite, de forma implacable, **sobrevivir solamente a los más aptos**.

Aquellos cambios responderían a un motor de azar que sería regulado por la viabilidad de cada organismo vivo al intentar perpetuarse en el ambiente.

Las variaciones serían para Darwin discretas y continuas, no se habrían dado grandes cambios de unas formas a otras y siempre existirían eslabones entre las diferentes especies.

Este mecanismo biológico explicaría, según Darwin, la aparición del hombre. En la naturaleza serían las especies más fuertes aquellas que sobrevivieran, mientras que las especies que mostraran un determinado grado de debilidad frente a su entorno serían eliminadas por las especies más poderosas.

La teoría de la evolución de Darwin se considera, como el mayor principio unificador de la biología.

Darwin no fue el primero en proponer una teoría de la evolución , pero fue el primero que describió un mecanismo válido por el cual podría ocurrir.

Su teoría difería de teorías previas en que él imaginaba a la evolución como un proceso doble, que dependía:

1) *Del proceso de selección natural por el cual algunos organismos mas adaptados sobreviven, y estas adaptaciones eran heredables entre los descendientes.*

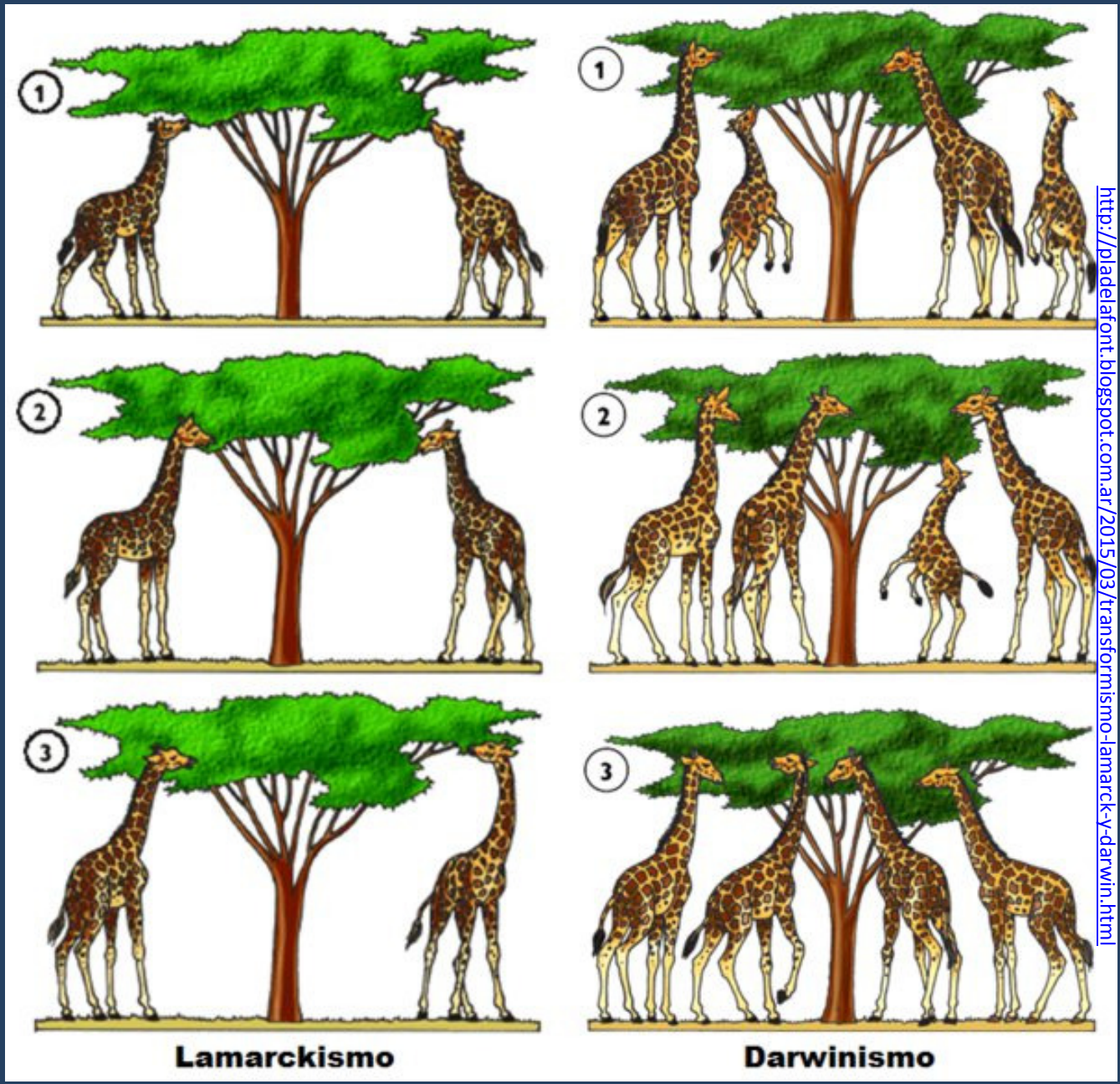
2) *De la existencia , en virtud de sus variaciones heredables, dejaban más progenie que otros.*

La selección natural puede ser expresada como la siguiente ley general:

"Existen organismos que se reproducen y la progenie hereda características de sus progenitores, existen variaciones de características si el medio ambiente no admite a todos los miembros de una población en crecimiento. Entonces aquellos miembros de la población con características menos adaptadas (según lo determine su medio ambiente) morirán con mayor probabilidad. Entonces aquellos miembros con características mejor adaptadas sobrevivirán más probablemente."

Darwin, El Origen de las especies.

http://victorarzola.blogspot.com.ar/2015/02/seleccion-natural.html



http://pladelafont.blogspot.com.ar/2015/03/transformismo-lamarck-y-darwin.html

El pensamiento evolutivo

Darwinismo → "La selección natural y los cambios genéticos no son suficientes para explicar la evolución de la vida"

↓

Popper (1981) → "Determinista y que la idiosincrasia del individuo importa. La única actividad creativa en la evolución es la del individuo"

- Pasivo → Herencia y/o ambiente hostil
- Activo (exploratorio) → Comportamientos activos de los organismos y sus preferencias

(Corcó, 2001; Schwartz. 1987)

Las cinco teorías de Darwin.

Darwin → Teoría de la evolución

Ernst Mayr

5 teorías interrelacionadas

Síntesis evolutiva o biología evolutiva

✓**Evolución como tal**. Los seres vivos están cambiando continuamente, no han sido creados recientemente ni están en un perpetuo ciclo. El mundo cambia, varía.

✓**Origen común.** Cada conjunto de organismos desciende de un antecesor común y el conjunto de todos los seres vivos (plantas, animales, hongos, microorganismos,…) se remonta al único origen de la vida en la tierra.

✓**Diversificación de las especies.** La gran cantidad de especies existente se debe a que, de una misma especie, han surgido varias especies hijas por la formación de nuevas poblaciones aisladas geográficamente. Evolución horizontal

✓**Gradualismo.** La evolución tiene lugar mediante pequeños cambios en las poblaciones y no de manera saltacional.

✓**Selección natural.** Los seres vivos están adaptados a su entorno porque en un mundo donde los recursos son escasos, poseer un carácter que aumente la eficacia en su explotación da más oportunidades para dejar descendencia y, si este carácter es heredable, los hijos sobrevivirán mejor.

(https://evovagario.wordpress.com/2008/09/25/las-5-teorias-de-darwin/)

El pensamiento evolutivo

El Diseño Inteligente

El diseño inteligente acepta la evolución, pero sostiene que es posible demostrar científicamente que estos procesos no siempre se basan en el azar, sino que a veces requieren la intervención directa de un ser divino.

El diseño inteligente, tal como lo definen estos nuevos creacionistas, afirma que en los seres vivos existen casos de complejidad irreducible (Behe, 1996) que es imposible explicar como efecto de la casualidad. Para probarlo, proponen diversos ejemplos, como los siguientes:

A) La estructura compleja del ojo de los vertebrados.
B) Los flagelos rotatorios de ciertas bacterias.
C) La conducta de los himenópteros cazadores, que paralizan sus presas inyectando veneno en cada uno de sus ganglios nerviosos (hasta en nueve sitios diferentes).
D) El ciclo de Krebs, que permite a los seres vivos aerobios respirar oxígeno, a través de un proceso complejo en el que participan numerosos enzimas que actúan de forma interconectada.

(Alfonseca, 2014)

El pensamiento evolutivo

Neodarwinismo o Teoría Sintética

El neodarwinismo también llamado teoría sintética de la evolución, es básicamente el intento de fusionar el darwinismo clásico con la genética moderna, y fue formulado en la década del 30 y el 40 (siglo XX) por científicos tales como G. G. Simpson, Mayr, Huxley, Dobzhansky, Fischer, Sewall Wright, y otros.

Según esta teoría los fenómenos evolutivos se explican básicamente por medio de las mutaciones (las variaciones accidentales de que hablaba Darwin) sumadas a la acción de la selección natural.

Así, la evolución se habría debido a la acumulación de pequeñas mutaciones favorables, preservadas por la selección natural y por consiguiente, la producción de nuevas especies (evolución trans específica) no sería nada más que la extrapolación y magnificación de las variaciones que ocurren dentro de la especies.

Evolución según la teoría sintética

Variación genética
(mutaciones, recombinación)

↓

+ Variantes genéticas
(antiguas y nuevas)

↙ ↘

Variantes desfavorables
(menos aptas)

↓ **SN**

Menos reproducción

↓ **SN**

Eliminación

Variantes ventajosas
(más aptas)

↓ **SN**

Más reproducción

↓ **SN**

Multiplicación

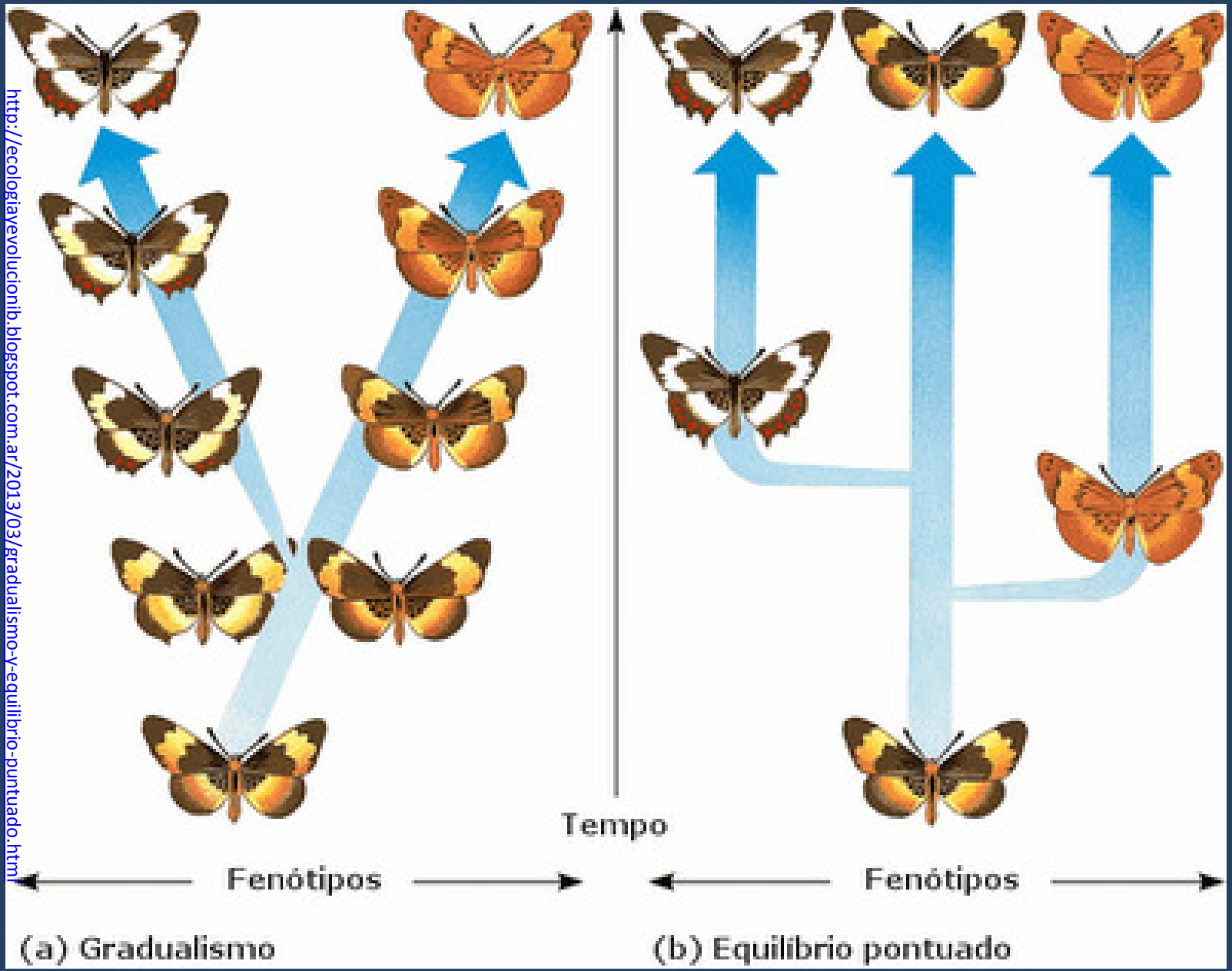
PROCESO ALEATORIO
Independiente de utilidad
o ventaja adaptativa

PROCESO DIRECCIONAL
Dependiente de utilidad
o ventaja adaptativa

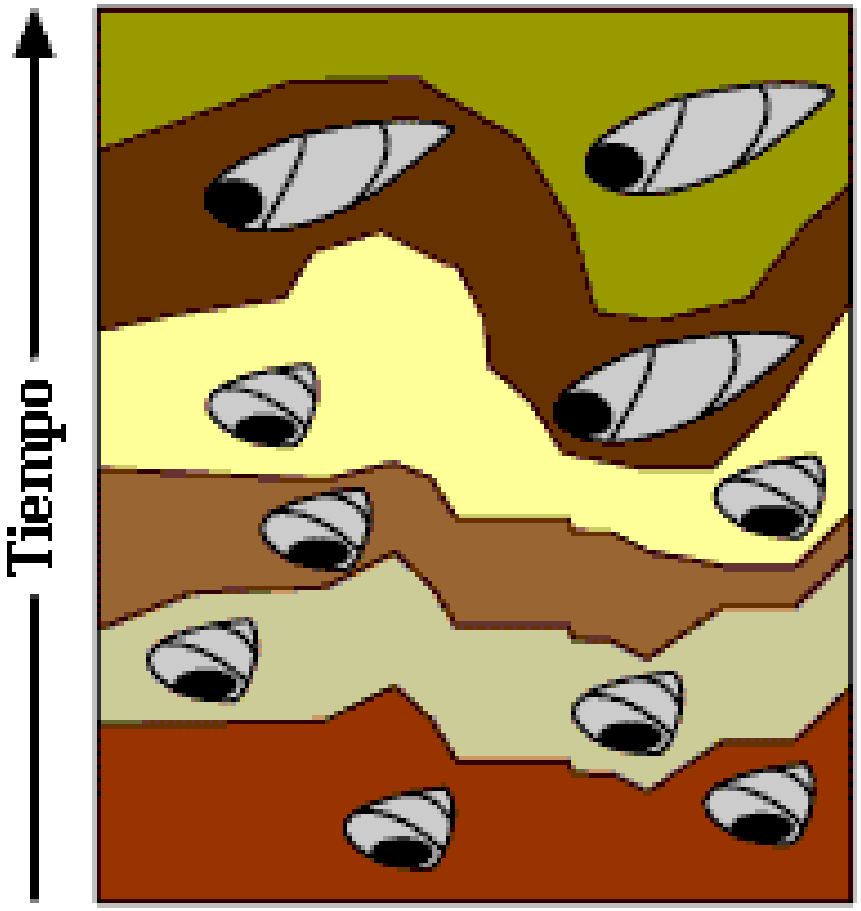
El pensamiento evolutivo

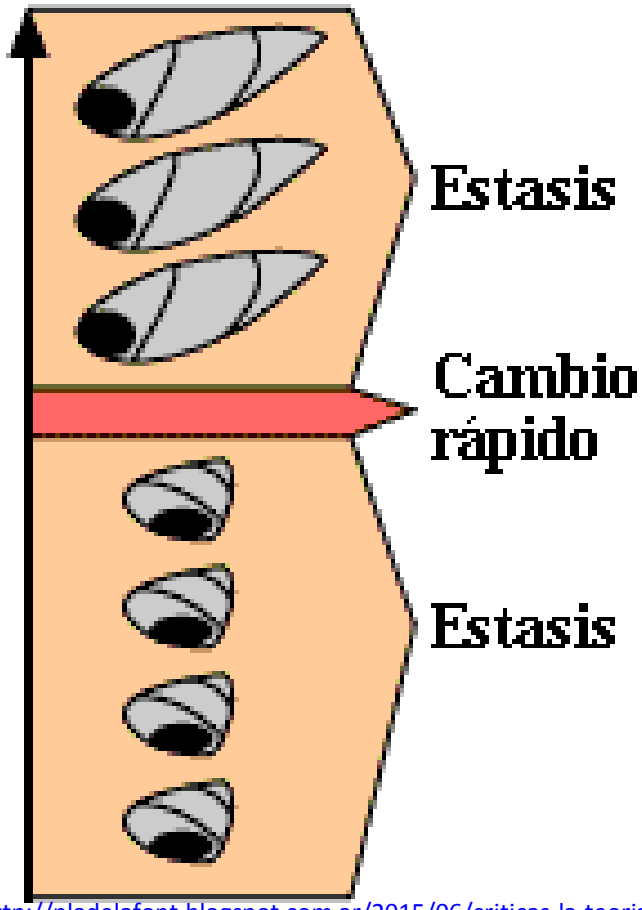
GRADUALISMO FILÉTICO	EQUILIBRIOS PUNTUADOS
Registro fósil incompleto	Registro fósil refleja la realidad
Especiación gradual: acumulación de pequeños cambios en las poblaciones (Selección natural y deriva Genética)	Especiación instantánea en términos geológicos (PUNTUACIÓN) y las especies permanecen incambiadas por largos períodos de tiempo (ESTASIS)
Teoría sintética clásica	Desafía a la Teoría Sintética clásica

Desde el equilibrio puntuado no se discute el carácter gradual del cambio evolutivo, sino que se niega la uniformidad de su ritmo. Las diferencias entre la "teoría sintética" y la "teoría del equilibrio puntuado" se refieren no solo al tiempo (rápido o lento) de la evolución, sino también al modo en que ésta se despliega. Así, los **neodarwinistas** defienden que la evolución se desarrolla en el tiempo, básicamente, según un patrón lineal o filogenético, mientras que los **puntuacionistas** son partidarios de una evolución en mosaico, es decir: ramificada.



http://ecologiavevolucionib.blogspot.com.ar/2013/03/gradualismo-y-equilibrio-puntuado.html





http://pladelafont.blogspot.com.ar/2015/06/criticas-la-teoria-de-la-evolucion.html

¿Cómo sabemos que la evolución ocurrió y ocurre?

PRUEBAS DE LA EVOLUCIÓN

- 1. Embriológicas
- 2. Morfológicas (anatomía comparada)
- 3. Paleontológicas
- 4. Biogeográficas
- 5. Relacionadas con biología molecular

(Soler, 2002; Freeman, 2002; Ridley, 2004; Gallardo, 2011; Curtis, 2005)

1. PRUEBAS EMBRIOLÓGICAS

- Se basan en el estudio comparado del desarrollo embrionario de seres vivos para determinar semejanzas y deducir parentescos evolutivos.

- Cuanto mayor es el parentesco entre especies, más largo es el período en el que el desarrollo embrionario presenta rasgos afines.

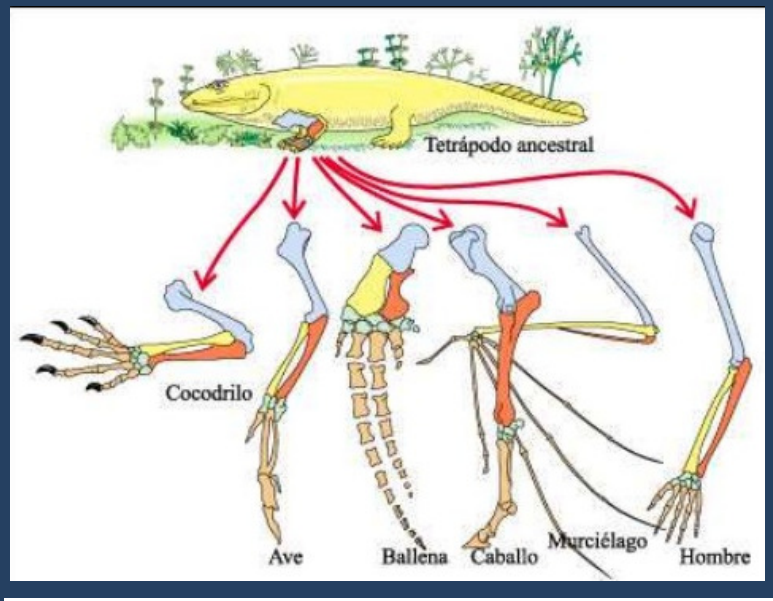
- Así, por ejemplo, en los embriones de vertebrados se observa una gran semejanza morfológica en las primeras etapas de desarrollo, lo que estaría a favor de la teoría de un antepasado común en los mamíferos.

https://sites.google.com/site/origenyevolucion/teorias-de-evolucion-mas-recientes

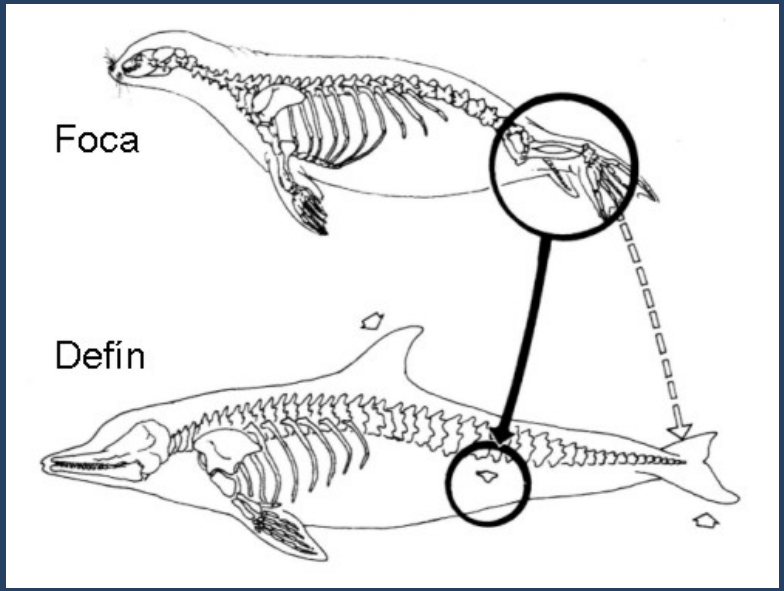
2. ANATOMÍA COMPARADA (pruebas morfológicas)

- Estas pruebas se basan en el estudio comparado de la morfología de los órganos de seres vivos o fósiles.

- Tres tipos de órganos:
  - Órganos Homólogos
  - Órganos Vestigiales
  - Órganos Análogos

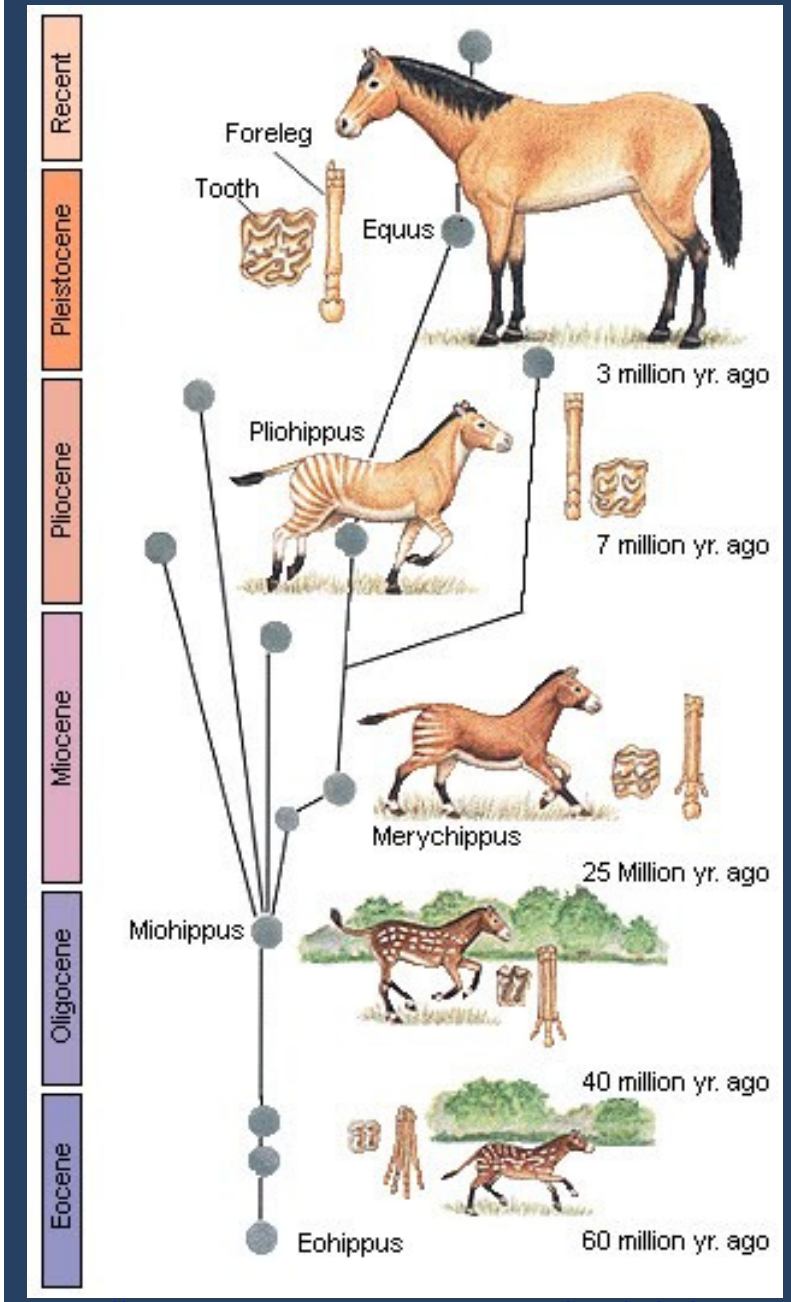


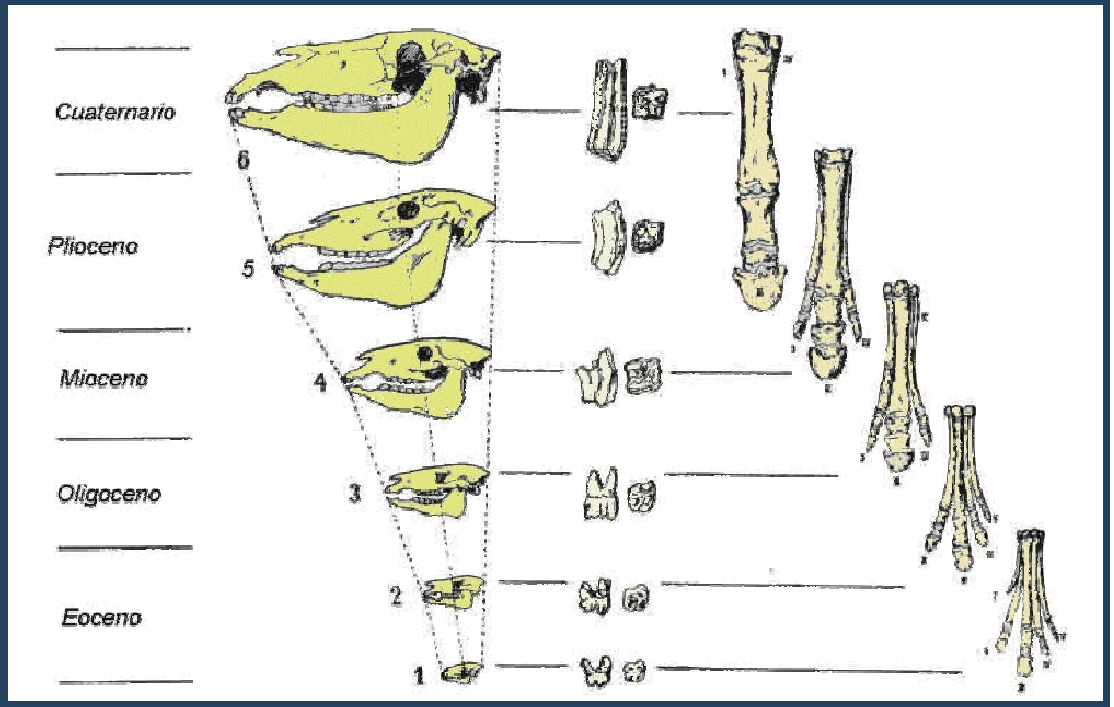
http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad1/evidenciasevolucion/anatomicas



3. PRUEBAS PALEONTOLÓGICAS

- Determinan en qué momento aparecieron sobre la Tierra algunas especies.
- **Creciente complejidad y diversidad** de los organismos a medida que se asciende de los estratos más antiguos a los más modernos (lento despliegue evolutivo).
- Formas de transición o **eslabones perdidos.**
- **Series filogenéticas** (reconstrucción del proceso evolutivo de un organismo) en las que se observan modificaciones graduales en las estructuras de los fósiles

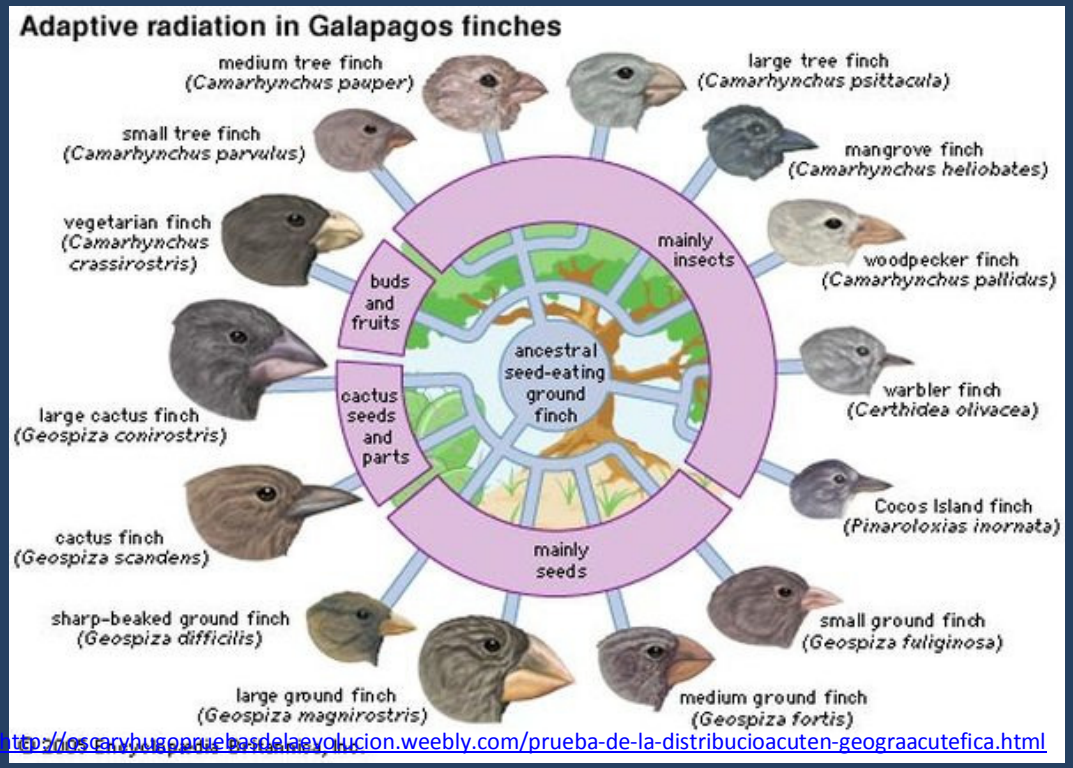




https://elpeligrodeunaautobiografia.wordpress.com/2014/09/26/seleccion-de-brontosaurus-y-la-nalga-del-ministro-stephen-jay-gould/

4. PRUEBAS BIOGEOGRÁFICAS

Consisten en la existencia de grupos de especies más o menos parecidas, emparentadas, que habitan lugares relacionados entre si por su proximidad, situación o características, por ejemplo, un conjunto de islas, donde cada especie del grupo se ha adaptado a unas condiciones concretas.



http://oscaryhugopruebasdelaevolucion.weebly.com/prueba-de-la-distribucioacuten-geograacutefica.html

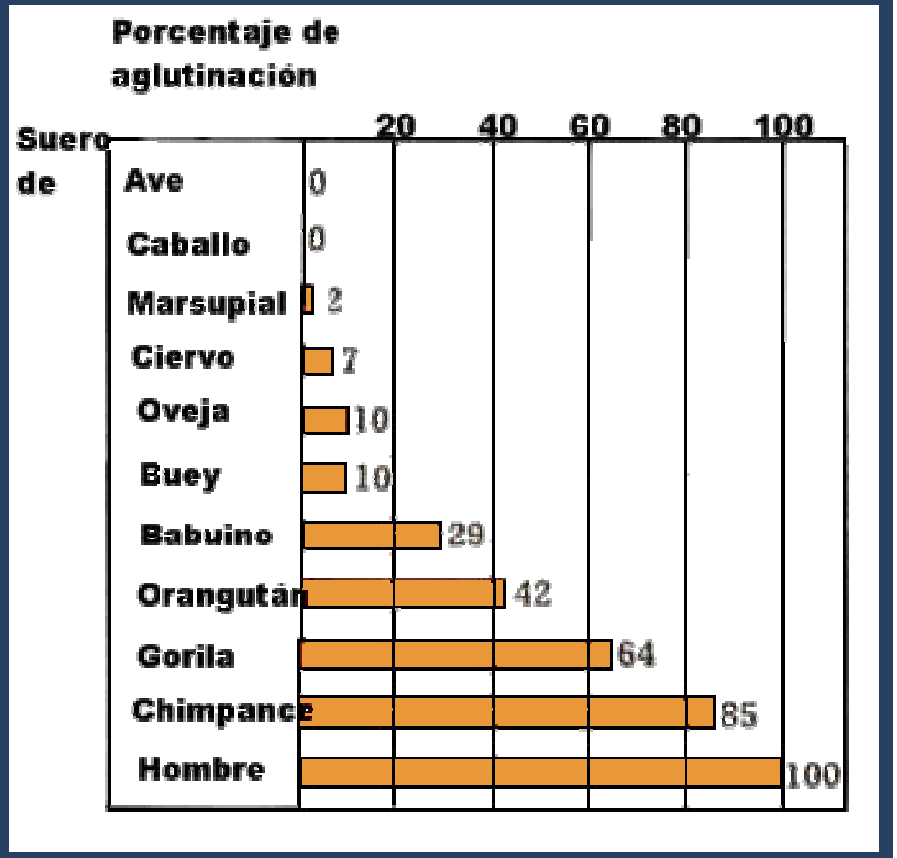
La prueba evolutiva aparece porque todas esas especies próximas provienen de una única especie antepasada que originó a todas las demás a medida que pequeños grupos de individuos se adaptaban a las condiciones de un lugar concreto, que eran diferentes a las de otros lugares.

http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/evolucion/5pruebas_de_la_evolucion.htm

5. PRUEBAS MOLECULARES

- Estas pruebas ponen de relieve la similitud a nivel molecular de organismos diferentes y se basan en la comparación de secuencias de proteínas y del ADN entre especies distintas.

- También se ha comprobado que, en especies con un alto grado de parentesco evolutivo, determinadas proteínas presentan las mismas secuencias de aminoácidos.



http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/evolucion/5pruebas_de_la_evolucion.htm

MICROEVOLUCIÓN Y MACROEVOLUCIÓN

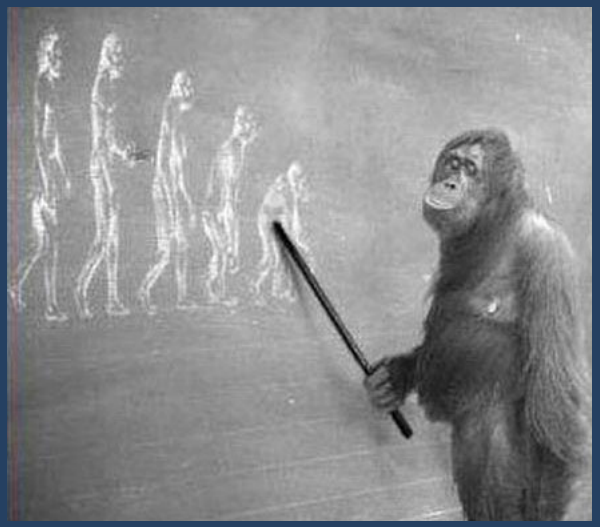
La **microevolución** es la ocurrencia de cambios a pequeña escala en las frecuencias alélicas de una población, a lo largo de unas pocas generaciones. También se conoce como cambio a nivel o debajo del nivel de **especie**s.
Estos cambios pueden deberse a varios procesos: mutación y deriva genética.

La **macroevolución** son los cambios evolutivos que ocurren a gran escala, como la génesis de grupos taxonómicos de rango elevado: la aparición de especies dentro de sus grupos taxonómicos, la aparición de tendencias evolutivas, adquisición de características anatómicas que caracterizan los grupos, etc.

(Volvemos sobre esto más adelante)

Interés de estudio y usos de la teoría evolutiva.

La biología evolutiva además de ayudarnos a entender el mundo que nos rodea, el lugar que ocupa nuestra especie y a nosotros; ha hecho grandes contribuciones a las investigaciones de otras disciplinas. Algunos puntos importantes según Futuyama son:



- ✓Entendernos a nosotros mismos
- ✓Ciencias de la salud
- ✓La genómica y la salud
- ✓Agricultura
- ✓Desarrollo de productos naturales
- ✓Manejo ambiental y conservación.

Entre otros logros se pueden destacar:

- ✓El establecimiento de que todos los organismos han evolucionado de un antecesor común.
- ✓El desarrollo de métodos para inferir la fiogenia.
- ✓La descripción de los patrones de diversificación y extinción en el registro fósil.
- ✓Se han desarrollado y probado las teorías generales que explican la evolución de los caracteres fenotípicos.
- ✓Se ha progresado en la evolución a nivel molecular.
- ✓Se han desentrañado muchos aspectos de la evolución humana.

(Hasson, 2007; Soler, 2002)

Selección Natural

El exceso de fecundidad y la consecuente competencia por la existencia son las condiciones necesarias para que ocurra el proceso que Darwin denominó selección natural.

La selección natural es el proceso que limita la tasa reproductora o la eficacia biológica de los seres vivos en relación con características fenotípicas heredables.

La selección natural se convierte en la fuerza directriz de la evolución

¿Cuál es la meta de un organismo?
¿Qué debe hacer para ello?
¿Cómo debe hacerlo?

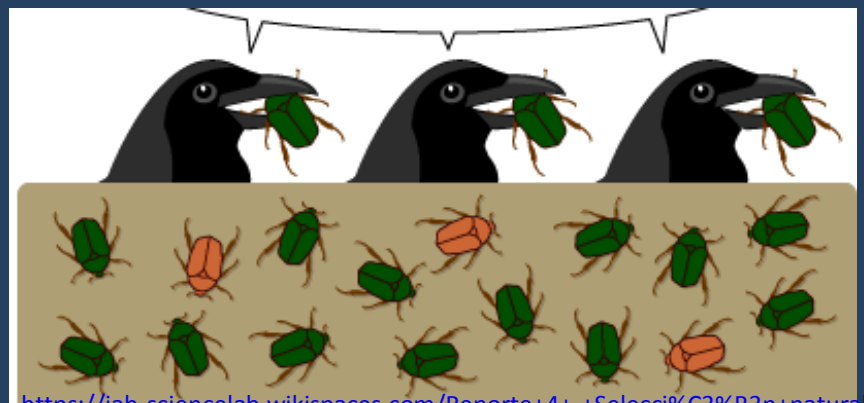
(Hasson, 2007; Soler, 2002)

¿Como funciona la selección natural?

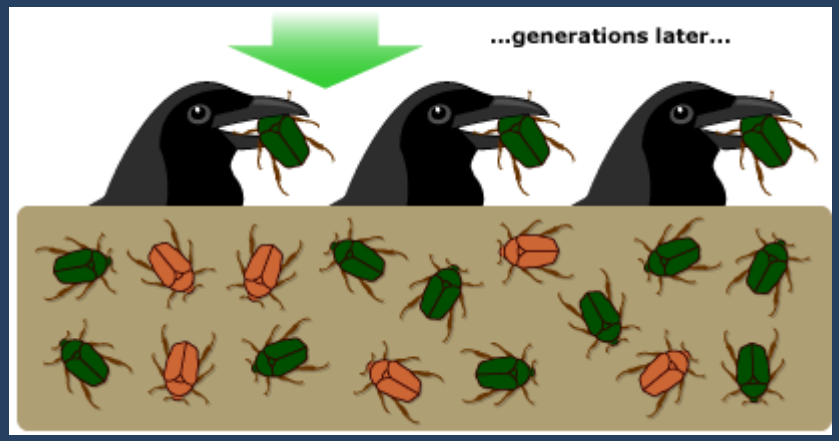
- ✓El genotipo provee la parte heredable,
- ✓Pero la selección actúa sobre el fenotipo (forma visible), esto incluye desarrollo, morfología, comportamiento.
- ✓Existen caracteres beneficiosos en el fenotipo que confieran alguna ventaja (en alguna manera, aunque ínfima) en la sobrevivencia y/o la reproducción.
- ✓Estos caracteres beneficiosos son heredables.
- ✓Los menos beneficiosos disminuirán en frecuencia en la siguiente generación.

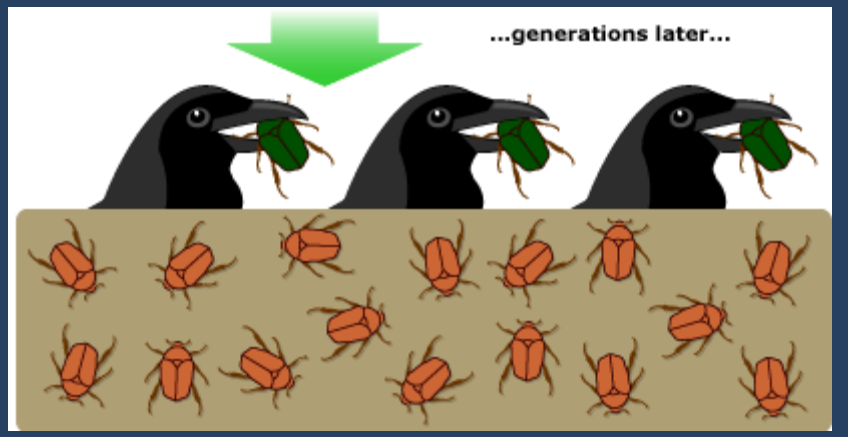
Ni Darwin, ni Wallace entendían el mecanismo de heredabilidad (genética Mendeliana, etc.).

La importancia radicaba en la heredabilidad de caracteres no en el mecanismo de heredabilidad



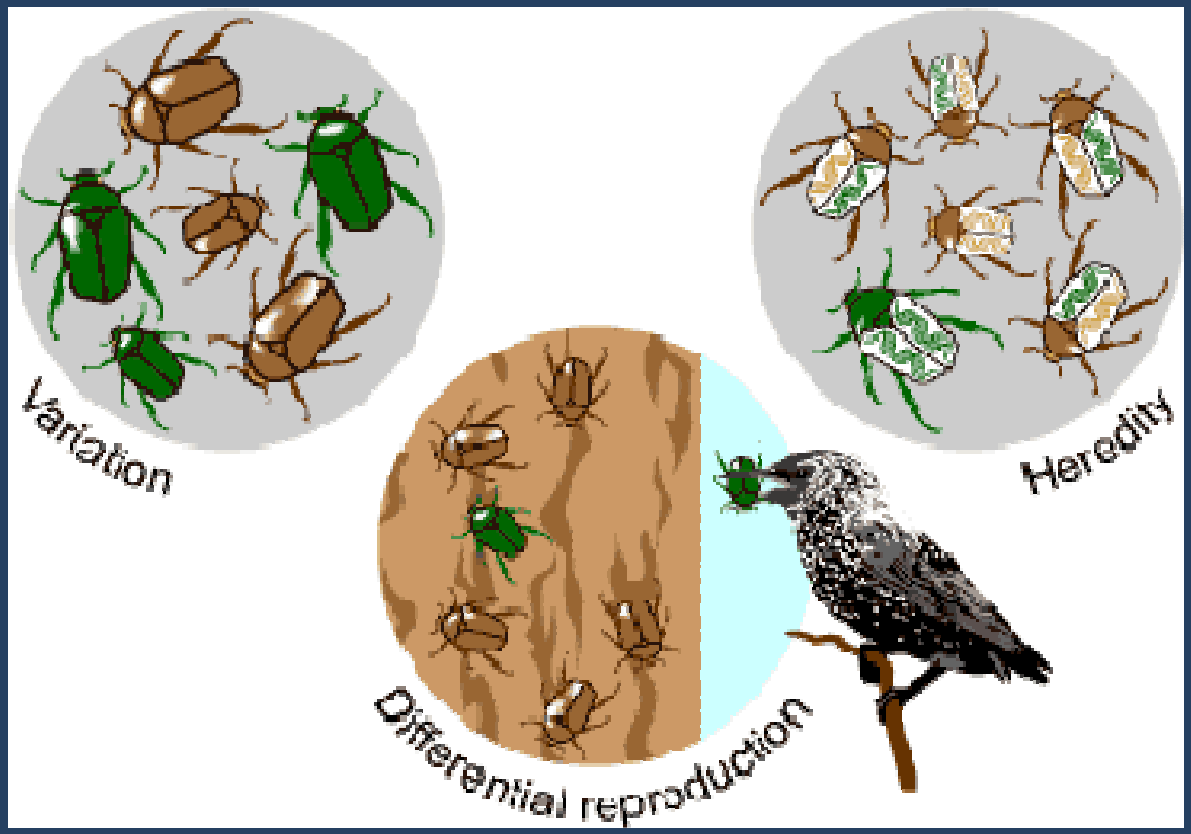
https://iab-sciencelab.wikispaces.com/Reporte+4+-+Selecci%C3%B3n+natural





Requerimientos para la selección natural

1. Variación
2. Heredabilidad
3. Adaptabilidad diferenciada
4. Reproducción diferenciada



(Hasson, 2007)

Métodos para la detección y estudio de la SN

John A. Endler en su famoso libro “Natural selection in the wild” (1986) exponía 10 métodos para detectar selección natural en poblaciones naturales.

1. Explorar correlaciones entre caracteres y factores ambientales.
2. Comparar especies distintas pero filogenéticamente próximas que coexisten en el mismo hábitat (o que vivan en ambientes distintos).
3. Comparar especies distintas filogenéticamente pero que tienen en común la explotación de hábitat equivalentes.
4. Compara modelos neutros de evolución con lo que encontramos en poblaciones naturales.
5. Estudiar cambios en las frecuencias fenotípicas poblacionales durante un elevado número de generaciones.
6. Estudio de las perturbaciones que pueden darse en poblaciones naturales.
7. Obtener datos de individuos de caracteres conocidos sobre su supervivencia, fertilidad, fecundidad, etc.
8. Comparaciones entre distintas clases de edad o distintas etapas del ciclo biológico.
9. Analizar predicciones sobre poblaciones que no están en equilibrio.
10. Analizar predicciones sobre poblaciones que están en equilibrio.

(Soler, 2002)

Metodologías empleadas para la detección de procesos de selección natural. Se exponen la metodología, la hipótesis nula a testar y las diversas hipótesis alternativas a cada hipótesis nula. Modificada de Endler (1986)

MÉTODO	HIPÓTESIS NULA	HIPÓTESIS ALTERNATIVAS
1) Correlaciones con factores ambientales.	Los caracteres no seleccionados por el ambiente variarán independientemente a la variación de factores ambientales.	El grado de desarrollo de caracteres seleccionados por el ambiente variarán en función de los factores ambientales (variación geográfica en el grado de selección dependiente de la variación de factores ambientales).
2) Comparaciones entre especies simpátricas relacionadas filogenéticamente.	Variaciones independientes entre caracteres homólogos de especies simpátricas.	Los caracteres homólogos de especies simpátricas estarán afectados por los mismos factores de selección: - Correlación geográfica en las distribuciones de caracteres homólogos si las especies no interaccionan. - Desplazamiento de caracteres si las especies interaccionan.
3) Comparaciones entre especies no relacionadas filogenéticamente que explotan hábitats similares.	Variación independiente entre especies que viven en hábitats equivalentes.	Caracteres análogos de especies que viven en hábitats equivalentes están afectados por los mismos tipos de selección y por tanto deben de dar lugar a convergencias: - En alopatría debido a procesos de selección equivalente. - En simpatría debido a las interacciones inter-específicas.
4) Desviación de los modelos nulos de selección.	No existe selección. Modelo (ejemplo): Hardy-Weinberg	Existe selección. Dependiendo de los modelos testados: - Los procesos de selección alteran las frecuencias genotípicas.
5) Estudios de larga duración de las distribuciones de frecuencias de los caracteres.	Las distribuciones de frecuencias de un carácter varía de forma aleatoria con el tiempo.	Al menos dos hipótesis alternativas: - Una estabilidad en las frecuencias de distribución mayor de la que cabría esperar por el azar (selección estabilizadora). - Un cambio continuo y direccional en las frecuencias de distribución de un carácter.
6) Estudio de los efectos de perturbaciones naturales en las frecuencias de distribución.	Estas perturbaciones provocarían cambios en las frecuencias de distribución en relación a la original (antes de la perturbación) y, después de la perturbación, las frecuencias de distribución cambiarían sólo por procesos aleatorios.	Después de la perturbación las frecuencias de distribución cambiarían rápidamente de las que había justo después de la perturbación, pudiendo incluso llegar a una distribución de frecuencias similar a la que existía antes de la perturbación.
7) Estudios genéticos demográficos o análisis de cohortes.	Cohortes que difieran en las frecuencias de distribución de un carácter difieren en parámetros demográficos sólo por azar.	Existe una relación significativa entre el valor del carácter y los parámetros demográficos.
8) Comparaciones entre clases de edad o etapas de estrategias vitales (life history).	Diferentes clases de edad difieren de forma aleatoria en las frecuencias de distribución de un carácter.	La selección natural provoca diferencias en las frecuencias de distribución de un carácter entre clases de edad.
9) Predicciones sobre poblaciones que no están en equilibrio en cuanto a las relaciones entre eficacia biológica y desarrollo de un carácter, o sus consecuencias.	La hipótesis nula es un modelo particular de selección.	El modelo testado no es adecuado o no existe selección.
10) Predicciones sobre poblaciones que están en equilibrio y, por tanto, sobre resultados de los procesos de selección natural.	Modelos de selección derivados de modelos de optimización o maximización de la eficacia biológica.	El modelo testado no es adecuado o no existe selección.

(Soler, 2002)

Tipos de selección

Desde el punto de vista de su efecto sobre la distribución de las características dentro de una población, la selección natural puede ser descripta como:

* **Estabilizante, Estabilizadora o Normalizadora**
* **Direccional o Positiva**
* **Disruptiva o Desorganizadora**

Cuando la selección esta influida por las proporciones relativas de diferentes fenotipos dentro de una población puede ser:

* **Dependiente de la frecuencia**

Desde el punto de vista de las características relacionadas con la posibilidad de obtener pareja y reproducirse sexualmente:

* **Selección Sexual**

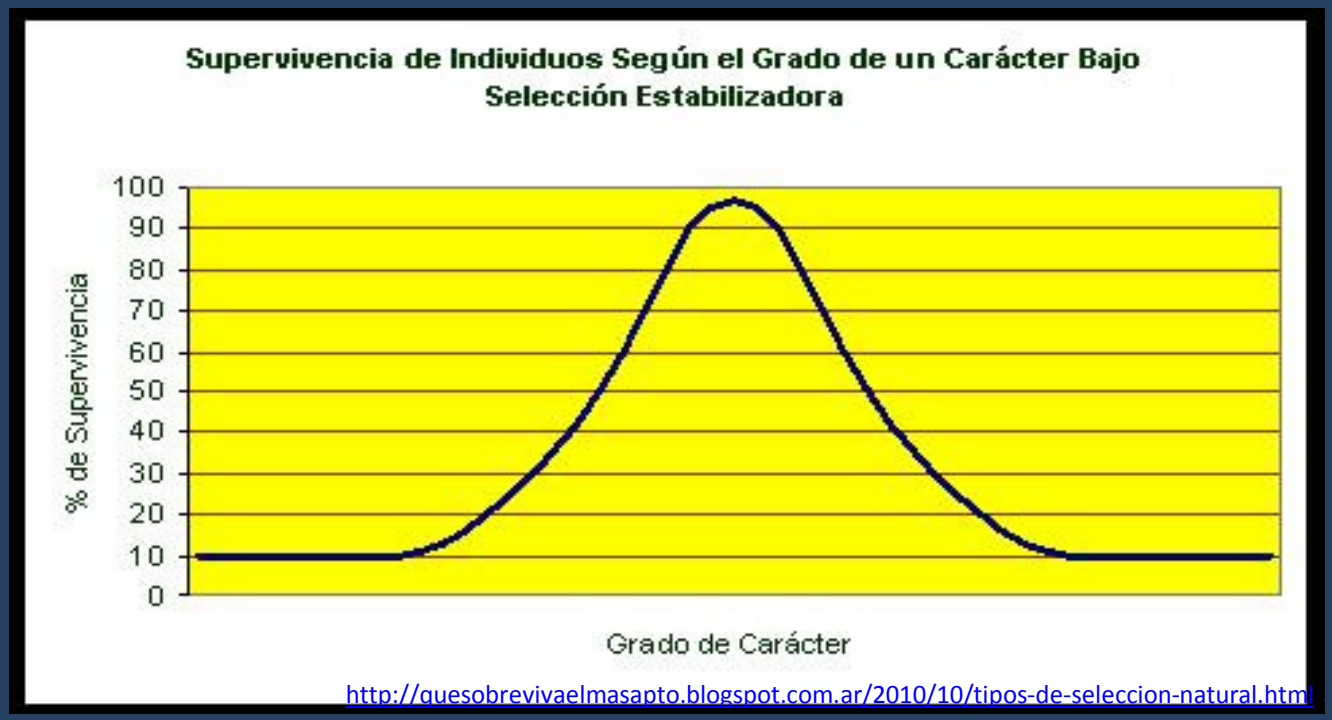
Desde el punto de vista de la participación de algún agente sobre la distribución de ciertas características:

* **Selección Artificial**

(Soler, 2002; Freeman, 2002; Ridley, 2004; Gallardo, 2011; Méndez y Navarro, 2014)

Selección Estabilizante, Estabilizadora o Normalizadora

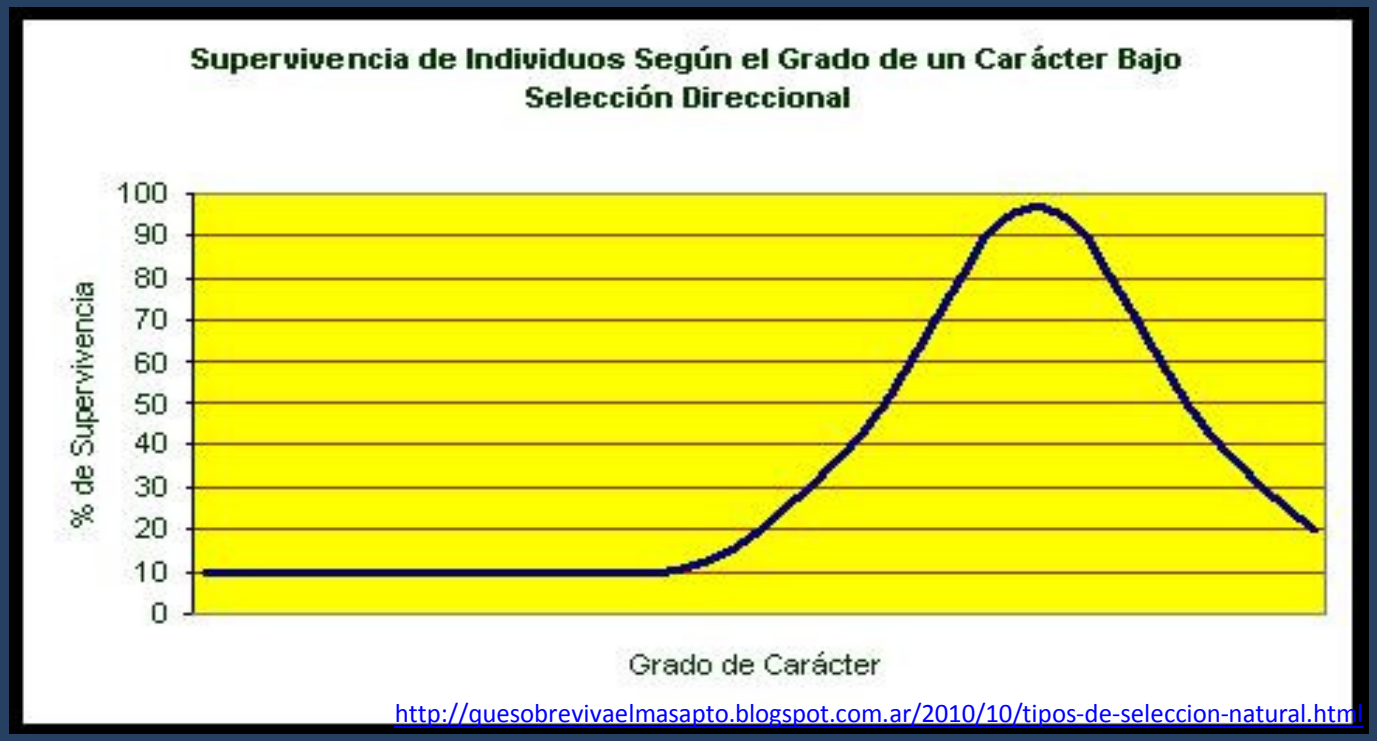
Es un proceso que consiste en la eliminación de los individuos con características extremas. Es la selección que favorece los RASGOS MEDIOS de una población; es la que opera constantemente en la naturaleza.
Muchas formas mutantes probablemente son suprimidas de este modo, a menudo en estado de cigoto o de embrión.
Ejemplo: altura, peso, número de huevos.



http://quesobrevivaelmasapto.blogspot.com.ar/2010/10/tipos-de-seleccion-natural.html

Selección Direccional

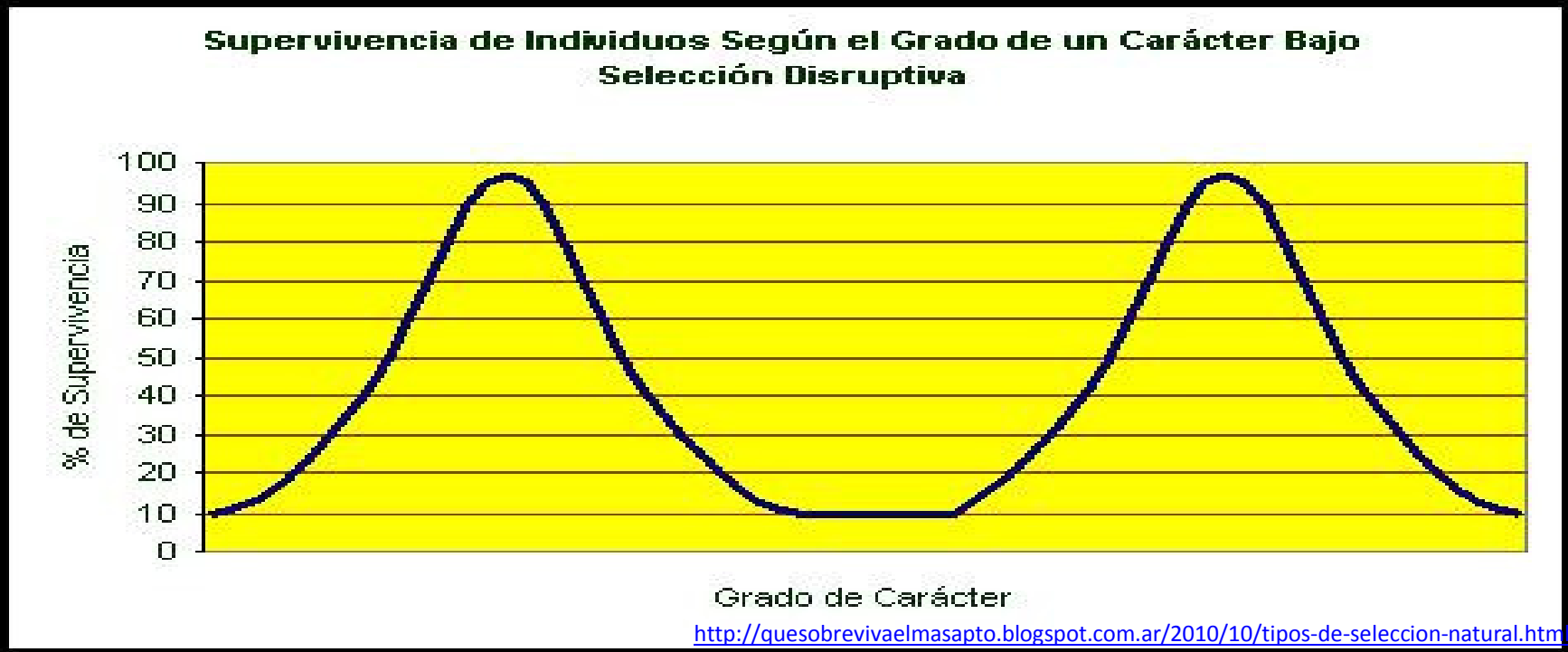
Es la que da como resultado un incremento en la proporción de individuos con una característica fenotípica extrema.
Es decir que favorece uno de los rasgos extremos.
Ejemplos: *r*esistencia a insecticidas, virus del SIDA; contenido de aceite de una semilla (alto o bajo).



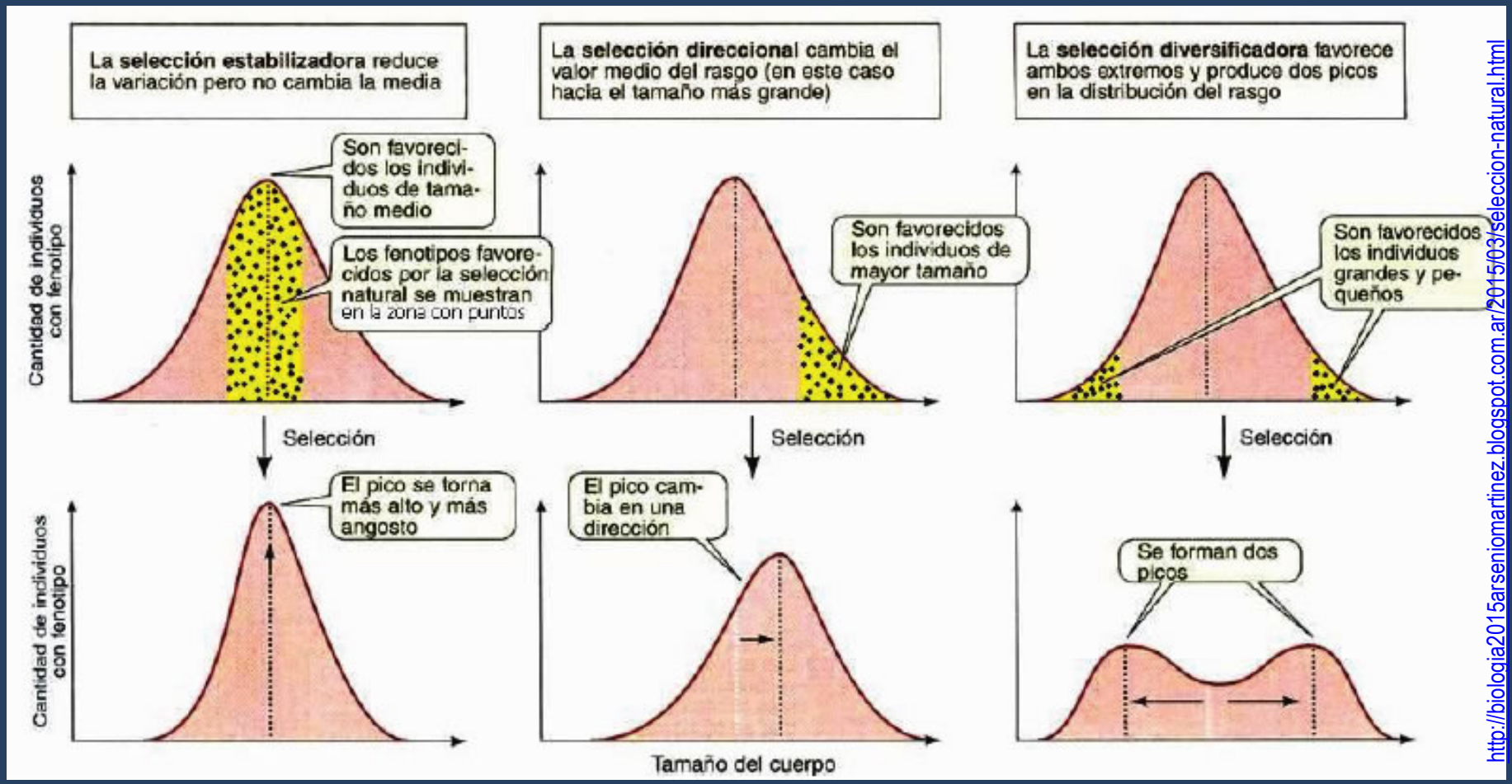
http://quesobrevivaelmasapto.blogspot.com.ar/2010/10/tipos-de-seleccion-natural.html

Selección Disruptiva

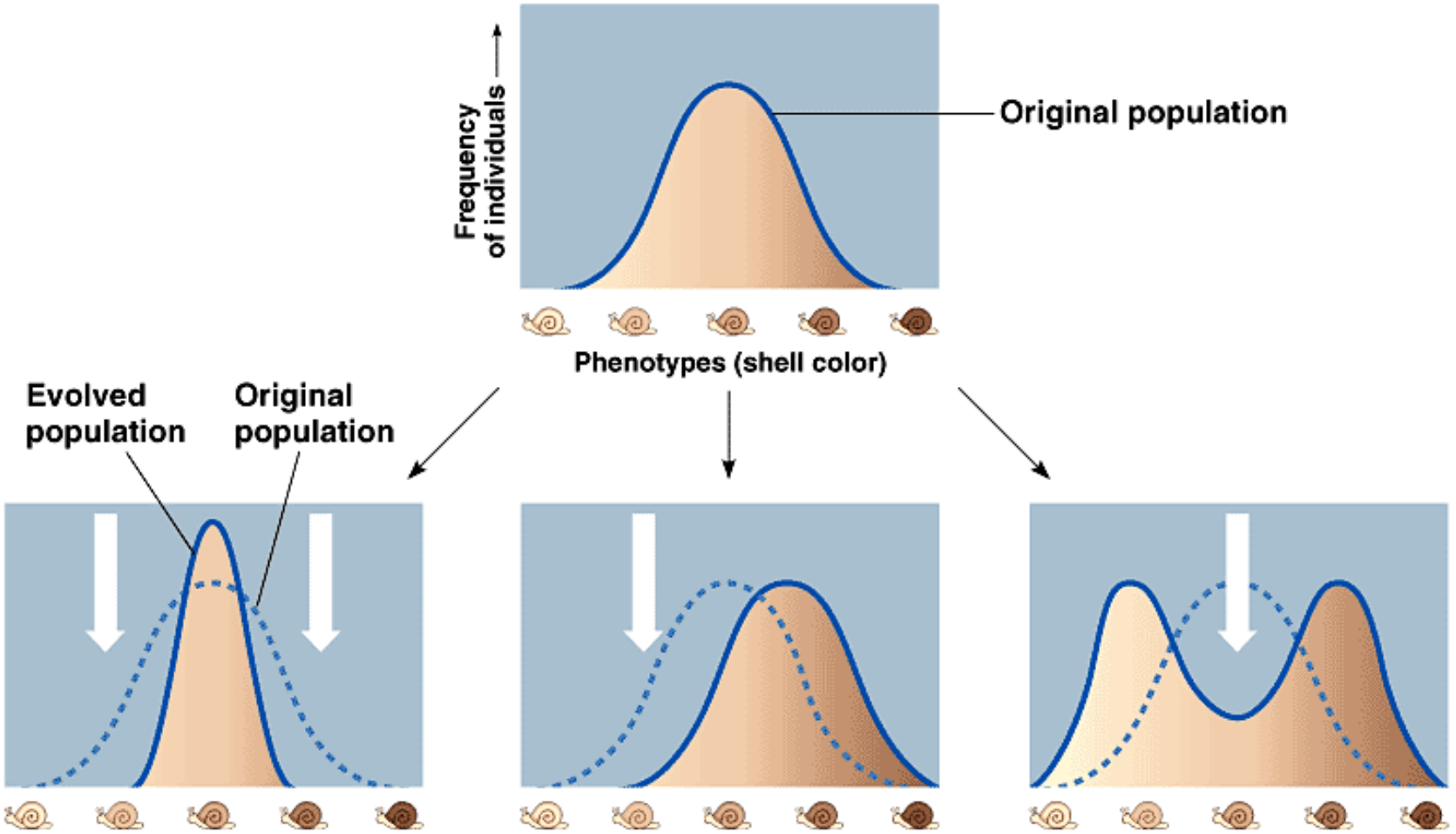
Es el proceso que provoca el incremento de los dos tipos extremos de una población, a expensas de las formas intermedias.
La selección disruptiva puede dar como resultado (predispone a) la formación de dos nuevas especies.
Ejemplos: microhimenópteros, ratones, salmones.



http://quesobrevivaelmasapto.blogspot.com.ar/2010/10/tipos-de-seleccion-natural.html



http://biologia2015arseniomartinez.blogspot.com.ar/2015/03/seleccion-natural.html



Stabilizing selection culls extreme variants from the population, in this case eliminating individuals that are unusually light or dark. The trend is toward reduced phenotypic variation and maintenance of the status quo.

Directional selection shifts the overall makeup of the population by favoring variants of one extreme. In this case, the trend is toward darker color, perhaps because the landscape has been blackened by lava.

Diversifying selection favors variants of opposite extremes over intermediate individuals. Here, the relative frequen-cies of very light and very dark snails have increased. Perhaps the snails have colonized a patchy habitat where a background of white sand is studded with lava rocks.

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

http://www.hammiverse.com/lectures/23/5.html

Selección dependiente de la frecuencia

Este tipo de selección actúa disminuyendo la frecuencia de los fenotipos más comunes e incrementando la frecuencia de los menos comunes.

Ejemplo: en las interacciones predador-presa; muchos predadores pueden formarse una "imagen de búsqueda" que les permite cazar un tipo particular de presa más eficientemente. Si en la población hay individuos de un color diferente del de la "imagen de búsqueda", es probable que sean menos atacados. Si, como resultado de ello, los individuos con el color originalmente más frecuente se vuelven menos comunes., la presión selectiva ejercida sobre ellos se relajará, pues los predadores dirigirán su atención a individuos de otros colores, que ahora serían los más abundantes.

Selección Sexual

La selección sexual es uno de los mecanismos aducidos por Charles Darwin para explicar la evolución de las especies. Para Darwin, la selección sexual incluía fundamentalmente dos fenómenos: la preferencia de las hembras por ciertos machos y, en las especies polígamas, las batallas de los machos por el harén más grande.

A diferencia de lo que sucede con la selección natural, el término "selección" no es aquí una metáfora para designar la eliminación no azarosa de los menos aptos, sino que designa un proceso literal: la selección por el éxito reproductivo.

La Selección Sexual depende, no de la lucha por la existencia sino por la posesión de las hembras....

Ornamentaciones masculinas evolucionan a través de selección sexual por elección femenina.

Armas evolucionan para competir por ellas con otros machos.

(Volvemos sobre esto más adelante)

http://www.faunatura.com/seleccion-sexual-elemento-clave-supervivencia-especies.htm

http://blogs.diariovasco.com/mascotas/2014/12/01/la-seleccion-sexual-en-los-animales-machos-y-hembras-seleccionan/

http://palaeos-blog.blogspot.com.ar/2013/10/quiero-saber-mas-la-sobrevivencia-del.html

http://mdruzbiological.blogspot.com.ar/2011/02/seleccion-sexual-quien-elige-quien-y.html

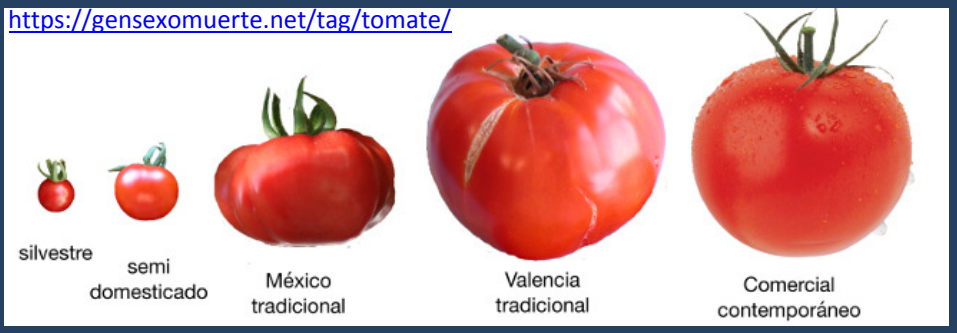
Selección artificial

La selección artificial es un proceso de evolución biológica mediante el cual una especie se adapta a las preferencias de un agente para sobrevivir.

Este agente se caracteriza por proceder sistemáticamente exhibiendo patrones de comportamiento (preferencias) a las cuales tiene que adaptarse el organismo en cuestión, de tal manera que el agente funciona como un filtro selectivo.

La selección artificial permite incrementar las frecuencias génicas de genes asociados a ciertas conductas específicas (Carranza, 1994).

https://gensexomuerte.net/tag/tomate/



TIPOS	
Consciente	**Inconsciente**
Cuando el plan de selección está determinado claramente de ante mano.	Cuando surge por preferencias humanas no formalizadas.

Positiva	**Negativa**
Cuando el filtro selectivo favorece que los organismos con cierta característica preferida se reproduzcan.	Cuando el filtro impide que organismos con cierta característica no preferida no se reproduzcan.

(http://www.ecured.cu/Selección_artificial; Carranza, 1994)

FITNESS O EFICACIA BIOLÓGICA

El fitness darwiniano es el número medio de descendientes que produce una clase de organismos en un ambiente determinado (Hedrick & Murray, 1983; Endler, 1986).

Se consideran dos tipos: el fitness ecológico y el fitness de la genética de poblaciones. El primero tendría que ver con la capacidad del organismo de resolver problemas de diseño propuestos por el ambiente, mientras que el segundo con las tasas de reproducción genéticas (Rosenberg & Bouchard 2009).

Es un concepto relativo ya que el éxito evolutivo de un genotipo (individuo) no está determinado por su fitness absoluto, sino por el relativo en comparación con el fitness de los demás individuos.

Es importante notar que el fitness es conceptualmente una **probabilidad**. El fitness es una propiedad que refleja la probabilidad de éxito en la reproducción y/o supervivencia de los organismos asociados a ciertos caracteres en una población (Sober, 1984b).

(http://bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?sitio=geneticapoblaciones&anar=selecc&item=fitness ; Ginnobili, 2013)

Componentes del fitness

Viabilidad

- Supervivencia cigótica
- Tasa de desarrollo

Selección sexual

- Virilidad
- Elección de hembra

Selección gamética

- Conducción meiótica
- Autoincompatibilidad
- Unión no al azar

Fecundidad

- Producción de huevos o semillas
- Producción de esperma o polen

http://www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/sel_natural/sel_natural.pdf
https://amglez.webs.ull.es/T12_6.pdf

ADAPTACIÓN

Cualquier carácter, o conjunto de caracteres, que permite a los individuos que los poseen superar con éxito uno o más agentes de selección. Por tanto, puede ser definida como un carácter de un organismo cuya forma es el resultado de procesos de selección en un contexto funcional particular.

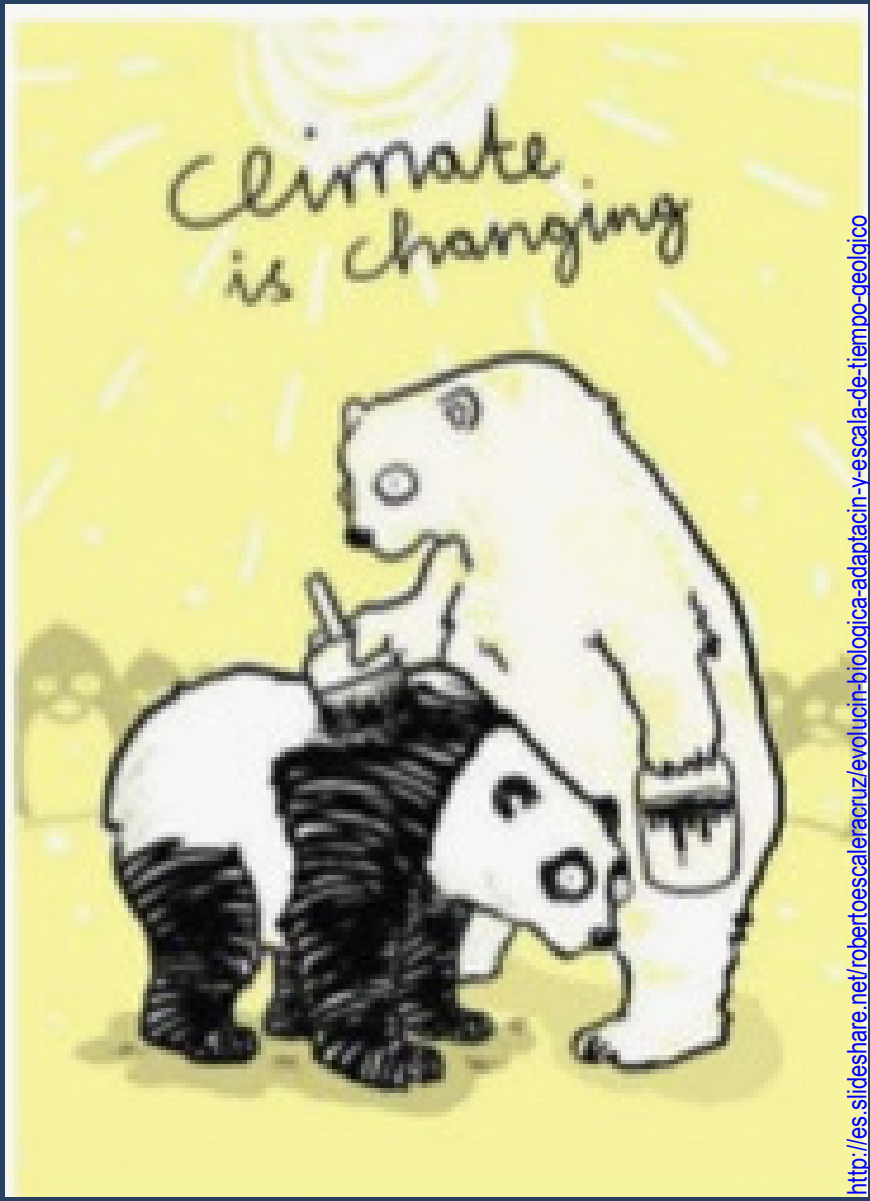
Las adaptaciones pueden ser aspectos morfológicos, fisiológicos o de comportamiento de un taxón, que aparece en la mayoría de los individuos de la población como resultado de procesos de selección natural.

Los procesos de selección natural no pueden explicar el origen o la aparición de caracteres adaptativos, solo su expansión en las poblaciones.

No se puede decir que un carácter (adaptativo) aparece en una población debido a su funcionalidad, pero sí que se expande en dicha población debido a las ventajas selectivas que implica su función (proceso adaptativo).

(Volvemos sobre esto más adelante)

(Soler, 2002)



http://es.slideshare.net/robertoescaleraacruz/evolucin-biologica-adaptacin-y-escala-de-tiempo-geologico

Bibliografía

Román, V. y L., Cappozo. 2010. Darwin 2.0: la teoría de la evolución en el siglo XXI. Marea, 192p.

Soler, M. (Ed.). 2002. Evolución. La base de la biología. Proyecto Sur de Ediciones, 533p.

Hasson, E. 2007. Evolución y Selección natural. Eudeba, Colección ciencia Joven, 112p.

Curtis, H. y S. Barnes. 2005. Biología. Editorial Médica Panamericana, 1588p.

Corcó, J. 2001. La selección Natural en Popper y Pierce. Anuario Filosófico, 34: 139-155.

Ginnobili, S. 2013. Fitness ecológico. Contrastes. Rev. Int. de Filosofía, 18: 83-97.

Carranza, J (Ed.). 1994. Etología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento. Univ. de Extremadura, 590p.

Alfonseca, M. 2014. Diseño Inteligente, Evolución al azar o evolución providencial. Naturaleza y Libertad. Revista de estudios interdisciplinarios, 14: 11-26.

Gallardo, M.H. 2011. Evolución. Curso de la vida. Panamericana, 504p.

Freeman, S. y J.C. Herron. 2002. Análisis evolutivo. Prentice Hall, Madrid.

Bibliografía

Ridley, M. 2004. Evolution. Blackwell, 780p.

Méndez, M.A y J., Navarro (Eds.). 2014. Introducción a la Biología Evolutiva. SOCOVEL, 218p.

Schwartz, P.1987. Karl Popper y la teoría de la evolución. Ed. Univ. Complutense, Teorema XIV (1-2): 145-159.