

SALTACIONISMO, PUNTUALISMO OU TEORÍA DOS EQUILIBRIOS PUNTUADOS

COMPLEMENTO AO APARTADO 4.2 DA PÁXINA 108 DO LIBRO (SALTACIONISMO)

Na inmensa maioría dos casos no rexistro fósil non se atopan todos os pasos evolutivos intermedios que predín os gradualistas. Ademais, os puntualistas defenden que existen moitos casos nos que o órgano intermedio non suporía unha vantaxe, polo que non sería seleccionado polos procesos evolutivos.

Por exemplo; no rexistro fósil atopamos que os primeiros peixes carecían de mandíbulas e pouco tempo despois aparecen peixes con mandíbulas sen que existna formas fósiles intermedias.

Os ósos que conforman as mandíbulas dos peixes derivan dos ósos que nos peixes sen mandíbulas sostían as branquias. Os puntualistas se fan a seguinte pregunta: de que lle serviría a un peixe media mandíbula? É dicir, unha estrutura intermedia entre os ósos que sosteñen as branquias e os ósos dunha mandíbula que non cumpriría ningunha das dúas funcións? Segundo eles esa forma intermedia nunca sería seleccionada.

A única explicación que atopan é que a aparición das mandíbulas se produciu de forma repentina, por medio dunha macromutación que afectou a múltiples xenes ou por medio dunha mutación que afectou ao desenvolvemento embriolóxico dos peixes sen mandíbula, xerando unha nova estrutura, as mandíbulas, que de forma fortuita supuxo unha vantaxe.

Os gradualistas deféndense dicindo que se non atopamos as formas intermedias no rexistro fósil é porque non se conservaron, xa que non todos os organismos se fosilizan, e o feito de non coñecer estas formas intermedias impídenos saber como puideron ser seleccionadas; tal vez a forma intermedia entre os peixes sen mandíbulas e os peixes modernos presentaba un órgano intermedio cunha función completamente distinta que supuña unha vantaxe, pero non podemos imaxinarnos cal é esa vantaxe dado que esa forma intermedia non chegou aos nosos días en forma de fósil.

Ademais, os puntualistas, a día de hoxe, son incapaces de explicar o mecanismo a través do cal se producirían esas macromutación que xerarían unha evolución a saltos. Por todo isto, na actualidade, a teoría evolutiva vixente se a ser o neodarwinismo, aínda que cada vez hai máis voces que piden unha revisión da mesma para incluír certos aspectos da teoría dos equilibrios puntuados.

PROCESO DE ESPECIACIÓN

(Complemento á páxina 110)

Segundo os neodarwinistas **a unidade de evolución é a poboación**, é dicir, quen evoluciona non son os xenes, nin os individuos, nin as especies, senón as poboacións. Unha poboación é un conxunto de individuos dunha mesma especie que viven no mesmo territorio podéndose reproducir entre si.

A selección natural altera as frecuencias xénicas de distintos xenes nas poboacións. Chega un momento no que estas variacións son tan grandes que os individuos desa poboación xa non poderán ter descendencia fértil con individuos doutra poboación da especie orixinal; esa poboación terase convertido nunha nova especie.

Como se forma unha especie na maioría dos casos (Complemento ao punto 1 da páxina 110):

O illamento pode ser:

- Xeográfico: Dúas poboacións que quedan illadas xeográficamente; individuos que chegan a unha illa (os animais e plantas que chegaron ás Illas Galápagos), aparición dunha montaña que os separa, cambio climático que parte un ecosistema en dous ao quedar dividido por outro (por exemplo un

bosque que pasa a converterse en pequenos grupos de árbores separados por sabana) etc.

- Etolóxicas: Débense a cambios de comportamento que producen que unha parte da poboación non se reproduza co resto. Por exemplo plantas que florecen en distintas épocas do ano, parte dunha poboación de animais que pasan a ser nocturnos, femias ou machos que non se aparean con individuos do sexo oposto que non teñan un determinado comportamento (Ave do paraíso) etc.

- Anatómicas: Cambios anatómicos que imposibilitan a cópula, como sucede con moitas razas actuais de cans.

- Fisiolóxicas: Por exemplo incompatibilidades gaméticas, é dicir, gametos que non se recoñecen e non se fecundan.

- Xénicas: Cambio no número de cromosomas que fan que o cigoto sexa inviable. Nos vexetais é frecuente que debido a fallos durante á meiose, os individuos da seguinte xeración teñan o dobre de cromosomas (en lugar de ser $2n$ serán $4n$). Este cambio no número de cromosomas pode imposibilitar a formación dun cigoto entre un individuo $2n$ e outro $4n$.

En todos os casos, se desaparece a barreira a fecundación sería posible, razón pola cal se seguen a considerar poboacións pertencentes á mesma especie.

No illamento xeográfico as poboacións non comparten o mesmo entorno físico, mentres que en todos os demais si. Os procesos de especiación que se dan entre poboacións que habitan nun mesmo lugar, dise que son **simpátridos**. En caso contrario (illamento xeográfico) dise que son **alopátridos**.

A EVOLUCIÓN QUÍMICA

(Páxina 100. Substitúe ao apartado 1.1- A evolución química)

- A Terra antes da vida:

A teoría maiormente aceptada na actualidade para explicar a orixe do Sistema Solar e da Terra é a teoría da acreción de planetesimais.

Segundo esta teoría, fai entre 5000 e 4500 millóns de anos, a Terra e todo o Sistema Solar se orixinaron a partires dunha nebulosa. As nebulosas están formadas por po e gas intergaláctico e dado que todo corpo que ten masa, atrae aos corpos que ten ao redor, estas partículas de gas e po comezarían a atraerse, formando corpos cada vez máis grandes. No centro da nebulosa acumulouse a meirande parte da materia, formado o Sol. O resto do po e gas da nebulosa quedaron xirando ao redor do Sol nun disco plano.

As partículas de gas e po dese disco comezaron a atraerse, formando corpos cada vez máis grandes. Finalmente xeraron planetesimais; corpos rochosos duns centos de quilómetros de diámetro. Estes planetesimais seguían atraéndose, xerando corpos cada vez máis grandes que finalmente deron lugar aos planetas.

Cando os planetesimais chocaron entre si para formar os planetas, liberaron moita enerxía, tanta que os planetas, nas súas fases iniciais serían inmensas masas de rochas fundidas. Destas rochas fundidas emanaban gases a partires dos cales se tería formado a atmosfera primitiva da Terra.

Polo tanto, os gases que conformaban a primeira atmosfera terrestre serían os mesmos que hoxe en día saen dos volcáns; dióxido e monóxido de carbono, vapor de auga, metano, amoniaco, hidróxeno, nitróxeno e dióxido e monóxido de nitróxeno entre outros.

Esta atmosfera era polo tanto tóxica e non permitiría a existencia da vida, pero estaba sometida a múltiples fontes de enerxía; radiación solar ultravioleta (non existía capa de Ozono), constantes descargas eléctricas en forma de raios, grandes diferencias de temperatura entre o día e a noite, a radiactividade de moitos minerais da codia e o calor procedente das múltiples zonas volcánicas activas.

- A Hipótese de Oparin-Haldane:

Na década de 1920, o ruso Oparin e o británico Haldane, por separado, chegaron á conclusión

de que os compostos químicos que existían na atmosfera primitiva, deberon de sufrir unha serie de reaccións debidas á enerxía procedente dos fenómenos citados, formándose moléculas orgánicas simples.

Posteriormente, os impactos sobre a Terra cesaron, a temperatura diminuíu e o vapor de auga condensouse, xerando océanos cargados dos compostos orgánicos orixinados na atmosfera. Estes océanos debían de ser moito menos profundos e máis cálidos que os actuais e Oparin chamounos caldo ou sopa primitiva.

Sobre ela seguiron actuando as distintas fontes de enerxía e remataron por formar moléculas cada vez máis complexas como proteínas, polisacáridos etc. Nalgún momento, entre estas moléculas cada vez máis complexas, apareceron, por azar, algunhas capaces de illarse do medio acuático rodeándose de outras moléculas, formando estruturas ás que Oparin chamou **coacervados**. Os coacervados serían capaces de intercambiar substancias co exterior e algúns deles foron capaces de dividirse e orixinar outros semellantes polo que serían xa seres vivos. Segundo Oparin, un deles, o **Proxenota**, evolucionaría para dar lugar a toda a biodiversidade que actualmente habita na Terra, é dicir, sería o antecesor de todos os seres vivos da Terra.

- Os experimentos de Miller e Urey.

En 1952, Stanley Lloyd Miller, traballando ás ordes de Harold Urey, tentou comprobar, por medio do experimento da imaxe, se a hipótese de Oparin era posible

Posteriormente fixéronse outros ensaios semellantes (Ver vídeo) e, aínda que en ningún deles se logrou “sintetizar” vida, conseguíronse outros compostos orgánicos que aumentaron as posibilidades de que a hipótese de Oparin puidera ser certa.

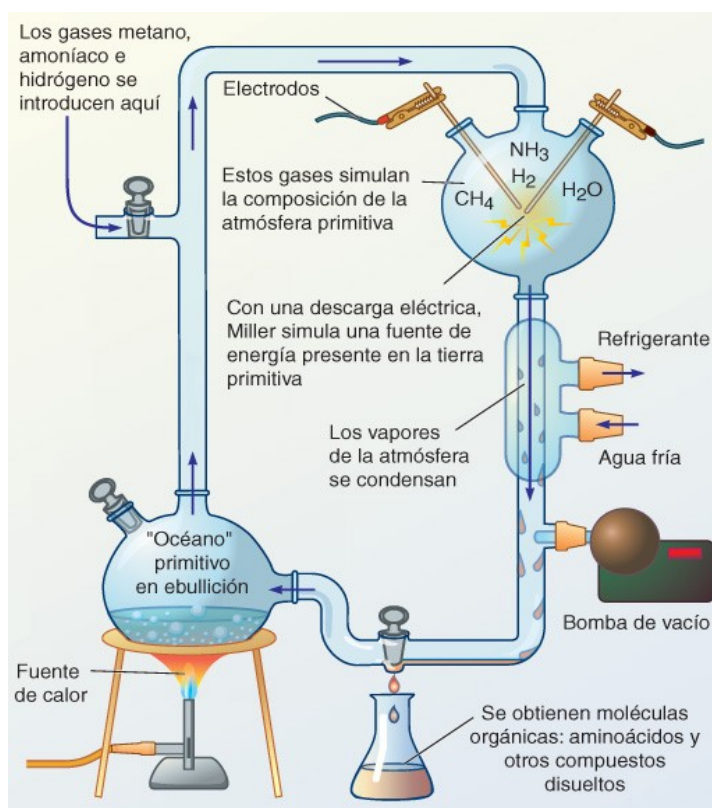
- A hipótese da Panespermia:

Moitos alegaron que nesa sopa primitiva a concentración de substancias tería sido demasiado baixa para que se producisen todos estes procesos. Outros dixeron que aínda que este proceso puidese suceder, levaría moito máis tempo do que dispuxo na Terra (todo o proceso descrito por Oparin acontecería entre hai uns 4500 e 4000 millóns de anos).

Entón, na década de 1960, atopáronse en nebulosas galácticas moléculas, moitas delas compostas por cadeas de átomos de carbono, e na década de 1970 caeu un meteorito en Australia que contiña auga e aminoácidos

Todo isto fixo pensar que tal vez os procesos que orixinaron as moléculas orgánicas non se produciron na Terra, senón no espazo ou noutros planetas e chegaron aquí en meteoritos.

Posteriormente, nas viaxes espaciais, atopáronse flotando ao redor da órbita terrestre esporas viables de fungos e fixéronse experimentos que parecían indicar que algunhas bacterias poderían sobrevivir a viaxes espaciais en meteoritos. Así, pensouse que tal vez o que viaxa de planeta en planeta era a propia vida. Naceu así a **hipótese da Panespermia**.



TEMA 6: ECOSISTEMAS I

(Complemento á páxina 124: O ecosistema e os factores ambientais)

Un **ecosistema** é o conxunto formado por unha serie de organismos de distintas especies (**Comunidade ou biocenose**), o lugar no que habitan ditos organismos que está determinado por unha serie de características físico-químicas (**biótopo**) e as interaccións que se dan entre todos eles.

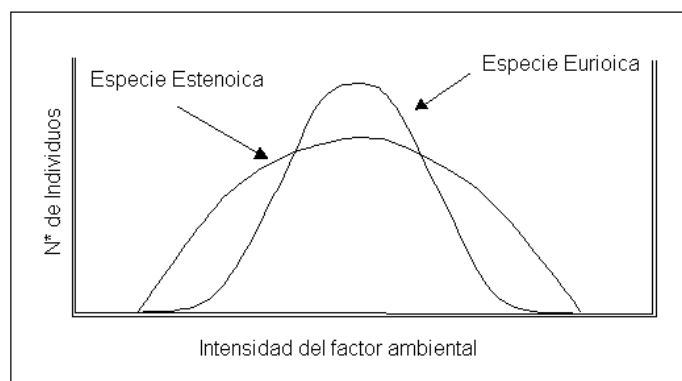
Non se debe confundir o termo Comunidade ou biocenose co de poboación. Unha **poboación** é o conxunto de individuos dunha mesma especie presentes nun ecosistema.

(Complemento á páxina 125: Zona de tolerancia e factor limitante)

Especies euroicas e estenoicas

Existen especies cuxa zona óptima para un determinado factor ambiental é moi ampla, estas especies denomínanse **especies euroicas ou xeneralistas**. Por exemplo; os salmóns, pasan a meirande parte da súa vida no mar, onde a salinidade da auga é moi alta, pero cando chega a época da reprodución, remontan os ríos para desovar. Nos ríos a salinidade da auga é moi baixa. Así pois, os salmóns son unha especie euroica para o factor abiótico salinidade da auga.

Outras especies, pola contra, só son capaces de vivir dentro dunhas marxes moi estreitas para un determinado factor ambiental e reciben o nome de **especies estenoicas ou especialistas**. Por exemplo; as formigas sobreviven entre os 25 e os 35 graos de temperatura. Esta é a razón pola cal non atopamos formigas durante o inverno, están aletargadas nos seus formigueiros para protexerse das baixas temperaturas.



Diferencia entre hábitat e biótopo

O conxunto de rangos de distintos factores bióticos e abióticos nos que unha especie pode vivir, denomínanse **hábitat**.

Non se debe confundir este termo co de biótopo: lugar no que habitan os organismos dun ecosistema e que está determinado por unha serie de características físico-químicas. O biótopo polo tanto só ten en conta os factores abióticos, mentres que o hábitat ten en conta os dous. Ademais, o mesmo biótopo pode ser válido para distintas especies, mentres que o hábitat vai ser característico dunha especie en concreto.

Por exemplo:

Nun bosque, o biótopo estaría determinado pola pouca luz que deixan pasar as árbores, unha humidade elevada e solo profundo. O biótopo sería válido para todas as especies que habitasen nese bosque.

Pola contra, o hábitat incluíría tamén factores bióticos, como a existencia de sementes, plantas ou depredadores e sería específico para unha especie; o hábitat dun esquío, nun bosque, está determinado por unha serie de factores abióticos (temperatura, humidade, luz etc) e bióticos (presenza de sementes que comer e depredadores dos que fuxir), mentres que para un moucho, que vive no mesmo biótopo, o seu hábitat estaría determinado por outros factores, algúns comúns aos do esquío, pero outros diferentes, como presenza de presas en lugar de sementes.

- **Actividade:** As gaivotas poden vivir en moitos lugares, como por exemplo nas cidades ou nas Illas Cies.

- a) Determina o biótomo e o hábitat das gaivotas en cada un destes lugares.
- b) Podemos considerar as cidades como ecosistemas? Por que?

A selección natural actúa nos seres vivos a través dos factores limitantes

Os factores limitantes son aqueles que determinan en maior grao a abundancia e distribución dunha especie. Polo tanto, dentro da variabilidade natural dunha especie, aqueles individuos que teñan características que lles permitan ser máis eficaces ante estes factores limitantes, serán seleccionados; **a selección natural actúa nos seres vivos producindo evolución a través dos factores limitantes.**

(Complemento á páxina 128: Algunhas adaptacións dos organismos)

- Adaptacións á dispoñibilidade da luz:

Nos bosques, baixo as árbores, hai pouca luz e as plantas adoptan distintas estratexias para chegar a ela:

+ **Plantas rubideiras:** Crecen rapidamente ao redor dos troncos das árbores ou apoiándose nas súas ramas, para chegar á luz. Un exemplo é o chícharo ou a vide.

+ **Follas con moita clorofila:** Existen plantas adaptadas a vivir á sombra das árbores. Para iso precisan realizar a fotosíntese con pouca luz, razón pola cal presentan nas súas follas grandes concentracións de clorofila. Un exemplo nos bosques galegos son os acevos.

+ **Esperar a apertura dun claro:** Algunhas árbores, poden pasarse moitos anos cun porte moi baixo, vivindo á sombra de outras árbores con pouca luz, pero no momento no que unha árbore morre e cae, deixando un claro no bosque, crecen rapidamente para ocupar o seu lugar. Esta estratexia ten as súas limitacións, dado que se pasado un certo período de tempo, non se abriu ningún claro, a árbore morre. Un exemplo dunha planta galega que segue esta estratexia son os carballos.

+ **Creceder moi rápido na busca da luz:** Existen plantas que cando nacen á sombra doutras, invirten toda a súa enerxía en crecer ao alto, para en pouco tempo sobrepasar ás plantas que lle dan sombra e chegar así á luz. Esta estratexia ten un problema, un crecemento moi rápido dará lugar a troncos débiles, polo que ventos fortes poden facer que a árbore se desplome. Unha planta que vive en Galicia e que segue esta estratexia son os eucaliptos.

- Adaptacións á dispoñibilidade de auga:

+ **Plantas:** Algunhas plantas producen grandes raíces que crecen tanto en superficie como en profundidade buscando auga.

+ **Animais:** Algúns animais producen ouriña concentrada, con moi pouca auga, como as aves ou os réptiles. Outros adoptan outras estratexias. Os camelos e os dromedarios, por exemplo, acumulan auga na graxa que teñen nas súas xibas.

- Adaptacións á temperatura:

+ **Animais:** Con baixas temperaturas os animais tenden a ser grandes e a ter apéndices (patas, orellas, colas, etc) curtos. Con temperaturas altas sucede ao contrario.

Un corpo grande fai que o teu volume corporal sexa moi grande en comparación á túa superficie, é dicir, podes acumular moito calor e tes pouca superficie pola cal perdela. Nun corpo pequeno, pola contra, a relación volume/superficie é menor, é dicir, tes menos volume corporal para xerar calor e máis superficie para disipala.

Cos apéndices corporais sucede o mesmo. Por exemplo, os zorros dos desertos presentan orellas grandes, mentres que nos polares son moi pequenas. As orellas teñen moitos vasos sanguíneos, e o sangue transporta o calor corporal. Polo tanto, canto máis grandes teñas as orellas, máis calor vas a perder. Isto no deserto é unha vantaxe, pero en ambientes moi fríos é unha desvantaxe.

Debido a isto, os homes de Neanderthal, que estaban adaptados ao frío clima da Europa glaciaria, tiñan as pernas e os brazos máis curtos ca nós.

- Actividade: A fórmula para calcular o volume dunha esfera é $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$ (sendo R o radio), mentres que a fórmula para calcular a súa área é $4 \cdot \pi \cdot R^2$.

a) Calcula a relación existente entre o volume e a área dunha circunferencia, é dicir, como varía o volume en relación á área.

b) Como afecta isto á capacidade de gardar ou disipar calor nos animais?

Relacións interespecíficas non competitivas

(Complemento páxina 135)

- **Comensalismo:** No comensalismo unha especie sae beneficiada (+) e outra non obtén beneficio nin perda (0). No comensalismo típico a especie que sae gañando obtén alimento, pero existen outros tipos de comensalismo que reciben outros nomes:

+ **Inquilinismo:** A especie beneficiada obtén refuxio, como sucede por exemplo coas aves que aninhan nas árbores ou os esquíos que viven nos ocos que existen na madeira das árbores.

+ **Foresia:** A especie beneficiada é transportada, como sucede por exemplo coas sementes que se enganchan na pelaxe dos animais ou na túa roupa.

- **Simbiose:** Relación interespecífica na que as dúas especies saen gañando, pero a diferenza do que sucede no mutualismo, non poden vivir a unha sen a outra. Exemplos son os líques (asociación de fungo e alga), as bacterias que viven nos nosos intestinos ou **as micorrizas**.

As micorrizas son fungos que se asocian ás raíces de distintas especies vexetais. O fungo obtén nutrientes que lle aporta a planta, e o fungo aumenta a capacidade de absorción de auga e sales minerais das plantas.

- **Explotación:** Relación na que unha especie se aproveita da outra, polo que unha sae gañando (+) e a outra perdendo (-). Un exemplo é o cuco, que pon os seus ovos nos niños doutras aves para que lles coiden das crías.

Todas estas relacións bióticas non son estables, poden mudar ao longo do tempo seguindo procesos evolutivos.

Por exemplo, no caso das rémoras e as quenllas, se comezasen a aparecer rémoras capaces de perforar a pel da quenlla e alimentarse do seu sangue, en lugar de facelo dos restos de comida que saen da súa boca, esta relación de comensalismo pasaría a converterse nunha relación de parasitismo, e sería seleccionada pola evolución sempre e cando aportase beneficios á rémora sen chegar a matar ás quenllas.

Pola contra, unha relación de inquilinismo, como puidera ser o dunha bacteria que vive no interior dun organismo pluricelular sen causarlle dano, podería chegar a converterse nunha relación de mutualismo ou mesmo de simbiose se a bacteria comezase a producir algunha substancia útil ou necesaria para o hospedador.

De feito, é moi probable que moitas das relacións de parasitismo e de mutualismo ou simbiose, comezasen sendo algún tipo de relación de comensalismo (comensalismo propiamente dito, foresia ou inquilinismo)