

A Teoria da evolução

Texto original de:

http://www.portalplanetasedna.com.ar/teoria_evolucion.htm

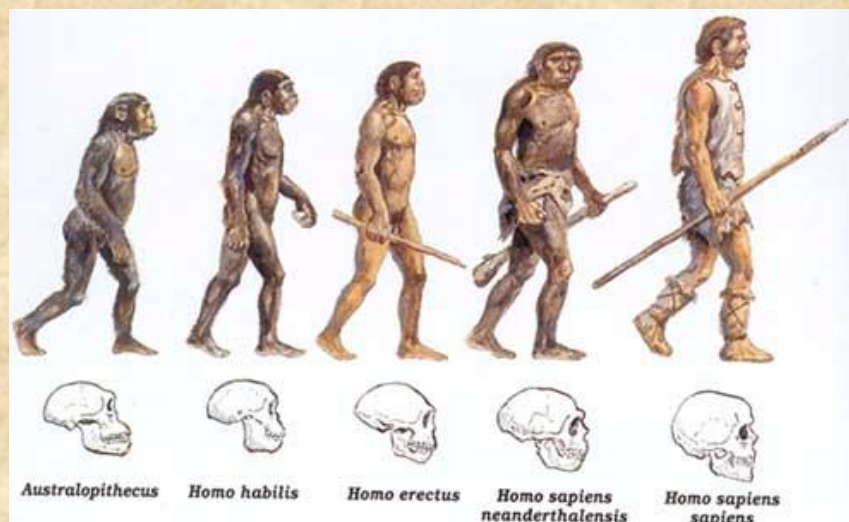
Teoria de la evolución

Tradução, ampliação e ilustrações de autoria de;

Iran Carlos Stalliviere Corrêa

Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe – Porto Alegre-RS

A evolução é o processo pelo qual uma espécie sofre mudanças com o passar dos séculos. Este fenômeno ocorre de maneira muito lenta, necessitando várias gerações, antes que se inicie a ter evidências de alguma variação.



Teoria da Evolução Humana

Antes do século XIX existiam diversas hipóteses que tentavam explicar a **origem da vida** sobre a Terra. As teorias **criacionistas** faziam referência a um fato pontual da criação divina; por outro lado, as teorias da **geração espontânea** defendiam que o surgimento dos seres vivos se produzia de maneira natural, a partir da matéria inerte.

Durante vários séculos se acreditava firmemente na teoria "**criacionista**", queria dizer que todas as espécies haviam existido tal qual eram desde a Criação Divina, e a discussão se centrava em que momento isto teria acontecido e quantas espécies haviam sido criadas.

No século XVII, por exemplo, um religioso irlandês, James Ussher, se dedicou a contar às gerações que apareciam na Bíblia e, incorporando-as a história moderna, chegou à conclusão de que a Criação havia ocorrido em 23 de outubro do ano 4004 a.C.



Teoria Criacionista

Durante os séculos XVII e XVIII, a biologia se dedicou a descrição de plantas e animais, sem tentar explicar como chegaram a ser assim. O líder desta tendência foi o botânico sueco **Carlos Linneo** (1707 – 1778), que escreveu 180 livros onde estabeleceu um sistema de classificação de todos os seres vivos. Esta classificação propunha que as espécies com características físicas similares podiam ser agrupadas em um mesmo "**gênero**".

No final do século XVIII e princípios do XIX inicio-se a acumular evidências de que as espécies não sempre haviam permanecido tal qual eram conhecidas. Propôs-se que algumas espécies que haviam existido no passado, no presente estavam extintas e que outras espécies do presente não existiram antes.

Uma primeira referencia científica sobre o tema é o trabalho de **Oparin** (1924), *El origen de la vida sobre la Tierra*, onde o bioquímico e biólogo russo propõe uma explicação, vigente ainda hoje, da maneira natural da qual a matéria surgiram às primeiras formas pré-biológicas e, posteriormente o resto dos seres vivos. O segundo aspecto da

geração espontânea da vida tem uma resposta convincente desde meados do século XIX.

Em primeiro lugar; os experimentos realizados por **Pasteur**, e, de maneira fundamental, com os do naturalista britânico **Charles Darwin** (1859), que em sua obra *El origen de las especies* traz uma explicação científica sobre a evolução ou «**descendência com modificações**», terminou sendo utilizado pelo científico para definir este fenômeno.

Apesar de que **Charles Darwin** ostenta a honra de haver elaborado esta teoria de maneira científica e rigorosa, existiram importantes antecedentes —pode-se mencionar neste sentido a contribuição do próprio avô de Darwin, Erasmo Darwin— que estabeleceram as primeiras pautas do interesse científico por estes temas. Sem dúvida, temos que destacar os estudos de **Jean Baptiste de Monet**, cavaleiro de Lamarck (1744-1829), que inaugurara uma corrente de pensamento precursora no estudo da evolução dos seres vivos.



Teoria Lamarquista

Jean Baptiste Lamarck propôs que certos organismos se adaptam a seu meio natural através de trocas que herdaram a seus descendentes. Lamarck exemplificou sua teoria com a girafa, a qual, segundo ele, teve seu pescoço crescendo para alcançar seu alimento nos ramos altas das árvores de seu habitat.

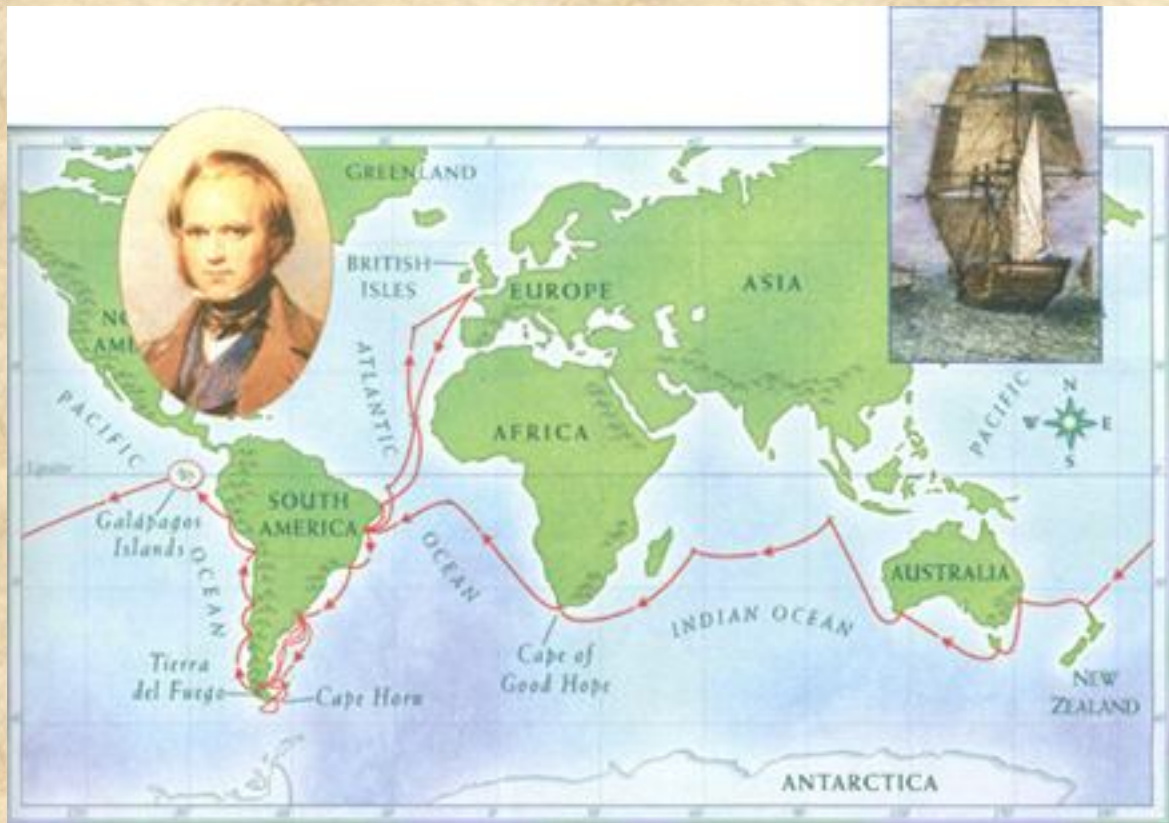


Jean Baptiste Lamarck

A tese fundamental do **lamarquismo** é a transmissão dos caracteres adquiridos como origem da evolução; a causa das modificações de tais caracteres se encontrara no uso ou não dos diversos órgãos, tese que se resume na seguinte frase: «**A função cria o órgão**». Lamarck resume suas idéias em *Filosofia zoológica* (1809), o primeiro trabalho científico onde se expõe de maneira clara e argumentada uma teoria sobre a evolução.

Evolução dos bicos de Darwin

Em um período de cinco anos —entre 1831 e 1836—, **Charles Darwin**, viajando a bordo do navio *Beagle*, recolheu dados referentes à botânica, zoológica e geologia que o permitiram estabelecer um conjunto de hipóteses que questionavam as idéias precedentes sobre a geração espontânea da vida.



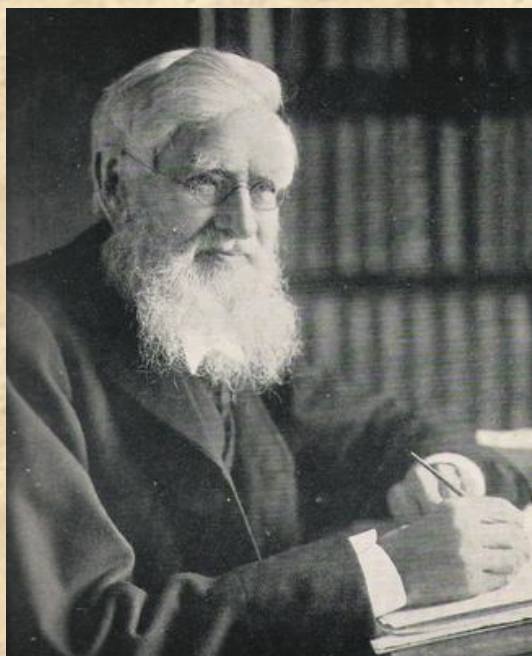
Viagem do Beagle

Durante os vinte anos seguintes tentou aplicar estes dados na formulação de uma explicação coerente sobre a diversidade observada.



Evolução dos bicos dos pássaros das ilhas Galápagos

Em 1858, **Darwin** se viu obrigado a apresentar seus trabalhos, quando recebeu o manuscrito de um jovem naturalista, **Alfred Russel Wallace**, que havia chegado de maneira independente às mesmas conclusões que ele, é dizer, a idéia da evolução por meio da seleção natural.



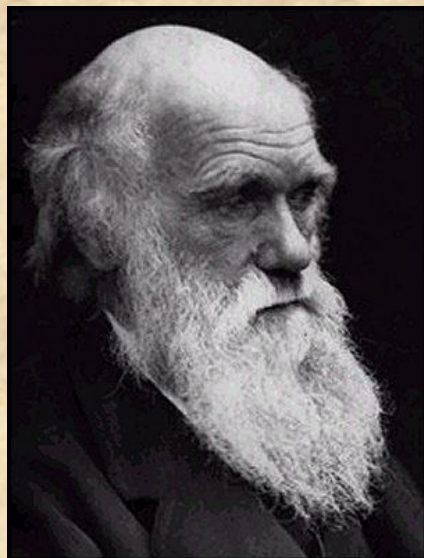
Alfred Russel Wallace



Evolução do crânio Humano

Tanto **Darwin** como **Wallace** haviam tomado como base a obra de Malthus sobre o crescimento da população, na qual se estabelece que, tal fator tende a ser muito elevado, se mantém constante devido que a disponibilidade de alimento e espaço são limitadas; a partir desta premissa a idéia da competência. Com base nestes argumentos se pode

estabelecer dois aspectos fundamentais que sustentam a teoria de Darwin e Wallace. Ambos científicos dão por certo que os seres vivos podem apresentar **clones**.



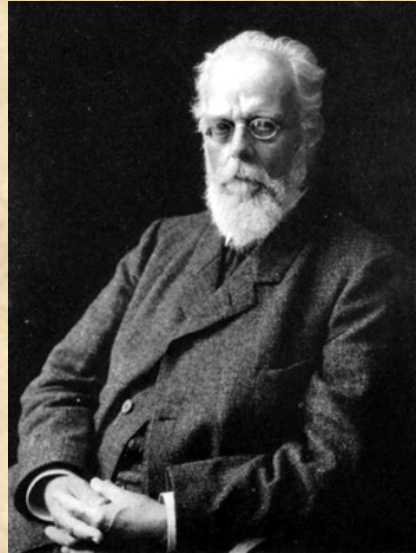
Charles Robert Darwin

Esta idéia, junto com a noção de competência estabelecida anteriormente por **Malthus**, os leva a estabelecer que estas variações possam ser vantajosas ou não no âmbito da dita competência. Por outro lado, como resultado da luta tem lugar uma **seleção natural** que favorece os indivíduos com variações vantajosas e tendem a eliminar os menos eficazes na obtenção dos recursos necessários para a vida. Entretanto, existe um ponto de discrepância entre ambos. **Wallace** nunca concordou com a idéia da seleção defendida por **Darwin** em sua obra "*El origen del hombre* (1871)". Segundo Darwin, alguns caracteres são preservados somente porque permitem aos machos maior eficácia nesta relação com as fêmeas.

Desenvolvimento da teoria da evolução

No final do século XIX, o chamado **neo-darvinismo primitivo**, que se apóia no princípio da seleção natural como base da evolução, encontra no biólogo alemão **August Friedrich Weismann** um de seus principais expositores. Esta hipóteses admite que as variações sobre as

que atua a seleção se transmite segundo as teorias da herança enunciada por Mendel, elemento que não pode ser resolvido por Darwin, pois em sua época ainda não se conhecia as idéias do religioso austríaco.



August Friedrich Weismann

Durante o século XX, desde 1930 a 1950, se desenvolveu a teoria **neo-darwinista moderna** ou **teoria sintética**: denominada assim porque surgiu a partir da fusão de três disciplinas diferentes: **a genética, a sistemática e a paleontologia**. A criação desta corrente vem marcada pelo surgimento de três obra. A primeira, relativa aos aspectos genéticos da herança, é "*Genetics and the origin of species* (1937)". Seu autor, T. H. Dobzhansky, propõe que as variações genéticas implicadas na evolução são essencialmente mínimas e herdadas, de acordo com as **teorias de Mendel**.

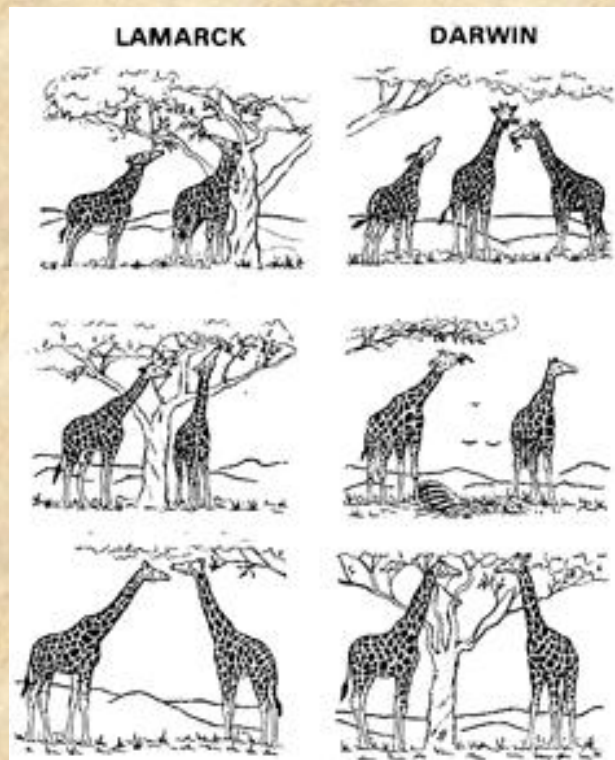
Objetivamente, a **teoria sintética da evolução** é uma atualização da **teoria da evolução darwiniana**, que leva em consideração certos fatores desconhecidos por Darwin. A diferença é que a **teoria sintética** considera, principalmente, conhecimentos adquiridos depois de Darwin nas áreas da hereditariedade, da genética clássica e da genética de populações".

Apesar de ser considerada fundamentalmente uma atualização da teoria evolucionista, a **teoria sintética** trouxe algumas modificações conceituais para os estudos sobre evolução.

Prosdocimi destaca algumas alterações no pensamento que são importantes na passagem de uma teoria para outra. Primeiramente, ele cita a rejeição de **August Friedrich Weissmann** à teoria da herança dos caracteres adquiridos, ainda no século XIX. A **teoria da herança dos caracteres adquiridos** afirmava, por exemplo que, se alguém fizer muita musculação ao longo da vida, seu filho já vai nascer forte. Tal teoria é um dos principais pontos que diferencia a **evolução lamarckista** em comparação com a **evolução darwiniana**. Entretanto, mesmo Darwin chegava a propor, em algumas partes de "*A origem das espécies*", a evolução através de caracteres adquiridos. Foi apenas com **Weissmann** - fazendo experimentos clássicos como cortar o rabo de roedores e verificar se a prole nascia sem rabo, dentre outros - que a teoria foi finalmente refutada.

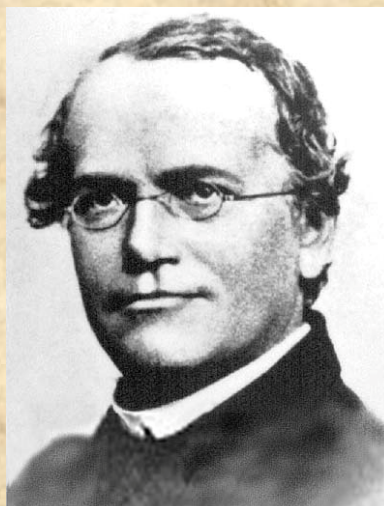
Os principais fatores evolutivos que atuam sobre o conjunto gênico da população podem ser reunidos em duas categorias:

- **fatores que tendem a aumentar a variabilidade genética da população** – mutação e permutação;
- **fatores que atuam sobre a variabilidade genética já estabelecida** – migração, deriva genética e seleção natural.



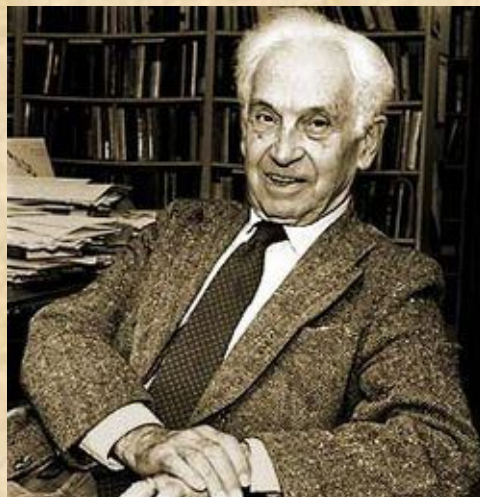
Teoria Sintética

Em seguida, veio a redescoberta, no início do século XX, dos trabalhos do monge **Gregor Mendel**, considerado o "*pai da genética*". "Os trabalhos de Mendel ficaram esquecidos porque eles jamais foram publicados em inglês e, portanto, não chegaram até os grandes evolucionistas do mundo. Apenas quando foram traduzidos, por volta de 1900, é que se diz que eles foram redescobertos. A abordagem mendeliana permitiu que os darwinistas conseguissem explicar a evolução por meio de herança".



Gregor Mendel

Por fim, a síntese dos conhecimentos dos zoólogos e dos geneticistas de população sob uma ótica darwiniana contribuiu para aprimorar a observação das espécies. "Os zoólogos sempre estiveram interessados na diferenciação entre as espécies e mecanismos de especiação, enquanto os geneticistas de populações estiveram interessados na evolução dentro de uma mesma linhagem". Juntos, zoólogos e geneticistas reuniram evidências empíricas para ampliar o horizonte explicativo de Darwin. Nesse sentido, **Ernst Mayr**, em seu livro "*One Long Argument: Charles Darwin and The Genesis of Modern Evolutionary Thought*" (1993), considera que a principal realização da **teoria sintética** foi desenvolver uma visão unificada sobre a natureza da **mudança genética**.



Ernst Mayr

A mudança que se introduz, e que coincide posteriormente com as oriundas de outras disciplinas científicas, é a consideração dos seres vivos não como formas ilhadas, se não como partícipes de uma população. Isto implica entender as mudanças como frequência genética dos genes que determinam um caráter concreto. Se esta frequência é muito alta no que se refere à população, isto pode supor a criação de uma nova espécie.

Mais adiante, **Ernst Mayr** desenvolveu em suas obras "*Systematics and the origin of the species* (1942)" e "*Animal species*

evolution (1963)", dois conceitos muito importantes: por um lado, o conceito biológico de espécie; por outro lado, Mayr estabelece que a **variação geográfica** e as **condições ambientais** podem levar à formação de novas espécies. Deste modo se pode originar duas espécies distintas como consequência do isolamento geográfico, ou o que é o mesmo, dando lugar, quando tentamos o cruzamento de dois indivíduos de cada uma destas populações, a um descendente não fértil. Atendendo às condições ambientais, em concordância com as idéias de **Theodosius Dobzhansky**, a seleção atua conservando os genes melhores adaptados a estas condições e eliminando os menos adaptados. Em 1944 o paleontólogo G. G. Simpson publica a terceira obra chave para poder compreender esta corrente de pensamento: em "*Tempo and mode in evolution*" estabelece a união entre a paleontologia e a genética de populações.



Theodosius Dobzhansky

Durante a segunda metade do século XX apareceram duas propostas fundamentais, a denominada **inovadora** e o **darwinismo conservador**. A primeira delas, cujo máximo defensor é **Motoo Kimura**, propõe uma teoria chamada **neutralista**, que dá importância ao papel da seleção natural na evolução, deixando o andamento da

mesma ao azar. Por outro lado, o **neo-darvinismo conservador**, representado por E. O. Wilson, R. Dawkins y R. L. Trivers, é sustentado pelo conceito de «**genes egoísta**»; segundo esta hipótese, tudo acontece na evolução como se todos os genes tivesse por finalidade se propagar na população. Por tanto, a competição não se produz entre indivíduos, se não entre os genes rivais. Assim, os animais e as plantas seriam simplesmente estratégias de sobrevivência para os genes.

A **teoria neutralista**, proposta pelo geneticista japonês **Motoo Kimura** no final da década de 1960 onde este demonstrou matematicamente que era possível haver evolução por deriva genética na ausência de seleção natural, mesmo em grandes populações e por longas escalas de tempo. A **teoria de Kimura** ajudou a esclarecer observações que a síntese moderna não era capaz de explicar, como, por exemplo, o elevado nível de polimorfismo genético em populações naturais, incompatível com o modelo selecionista porque acarretava níveis insuportavelmente altos de carga genética. O neutralismo livrou a teoria evolucionista da necessidade de explicar a evolução sempre em termos de seleção natural. Logo após sua proposição, deu-se início à chamada controvérsia **neutralista-selecionista**.



Geneticista Motoo Kimura

Provas da evolução

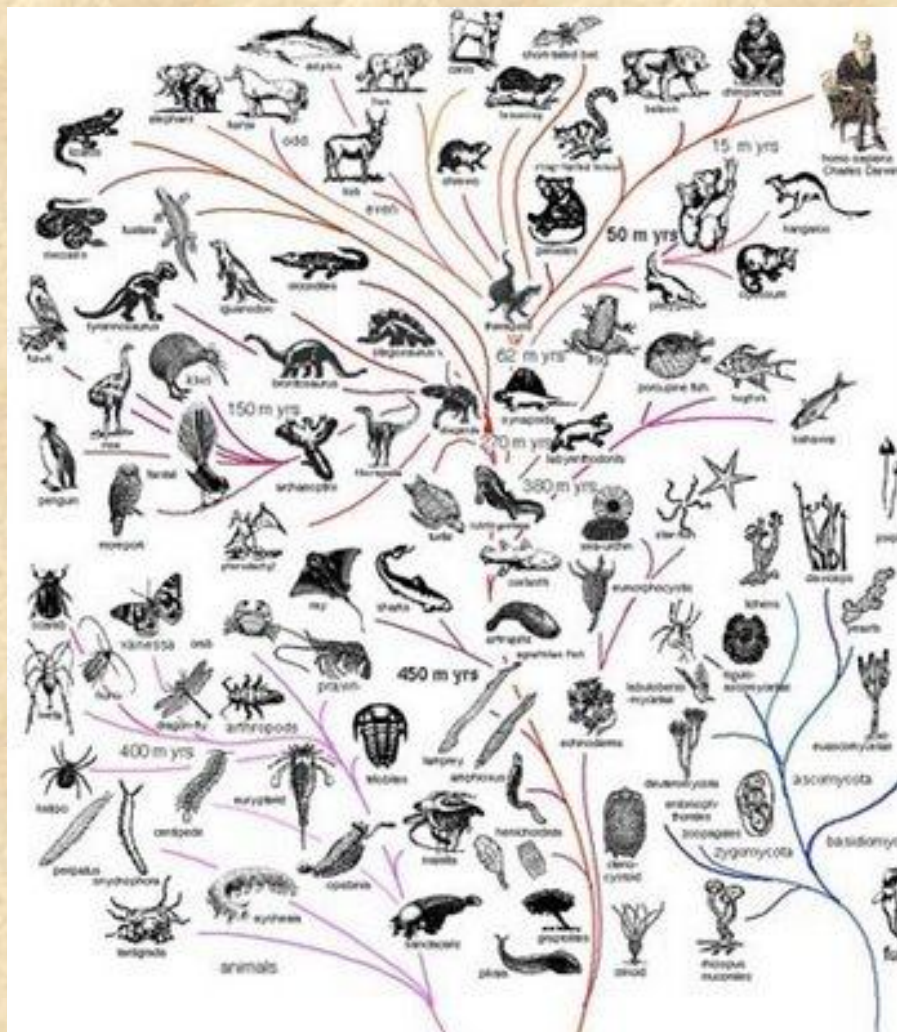
São provas baseadas em critérios de morfologia e anatomia comparada. Os conceitos de **homologia** e **analogia** adquirem especial relevância para a compreensão das provas anatômicas. Entende-se por estruturas homólogas aquelas que têm uma origem comum porém não cumprem necessariamente uma mesma função; pelo contrário, as estruturas que podem cumprir uma missão similar porém possuem origem diferente, seriam análogas. Desta maneira, as asas dos insetos e as das aves seriam estruturas análogas, enquanto que as extremidades anteriores dos mamíferos, que apresentam uma mesma origem porém que levam a cabo funções diversas —locomotora, natatória, etc.—, constituiriam estruturas homólogas.

Em relação às provas embriológicas, temos que distinguir entre **ontogenia** —as distintas fases do desenvolvimento embrionário— e **filogenia**, conceito que faz referência as distintas formas evolutivas pelas que tem passado os antecessores de um indivíduo, isto quer dizer, seu desenvolvimento evolutivo. Nos vertebrados, quanto mais próximo da fase inicial se situam os embriões, mais parecidos são; posteriormente, se vão diferenciando **progressivamente** quanto mais se aproximam da fase de adulto terminal.

Outra das provas clássicas é o estudo dos **fósseis**. A análise dos distintos estratos geológicos demonstram a presença de fósseis de invertebrados nos estratos mais antigos os quais vão; gradualmente, sendo substituídos por fósseis primitivos e, finalmente, a presença dos fósseis correspondentes aos mamíferos e as aves.



A evolução das Espécies



Evolução das Espécies