

UD IX: O TEMPO XEOLÓXICO.

Índice

- 1. O tempo xeolóxico.**
 - 1.1. A orixe do universo e o Sistema Solar.**
- 2. A datación xeolóxica**
 - 2.1. Datación relativa**
 - 2.2. Datación absoluta**
 - 2.2.1. Estudo das camadas glaciarias**
 - 2.2.2. Dendrocronoloxía**
 - 2.2.3. Métodos radiométricos**
- 3. A escala de tempo xeolóxico.**
 - 3.1. Eón hádico**
 - 3.2. Eón arcaico**
 - 3.3. Eón pterozoico**
 - 3.4. Eón fanerozoico**
 - 3.4.1. Era Paleozoica**
 - 3.4.2. Era Mesozoica**
 - 3.4.3. Era Cenozoica**

1. O tempo xeolóxico.

O tempo empeza a contar no momento en que se formou a Terra, hai aproximadamente uns 4600 m.a. (millóns de anos), e remata na actualidade. A unidade de medida de tempo en Xeoloxía é o millón de anos. Pero antes de comezar a falar da historia da Terra debemos falar como xurdiu o universo coñecido.

1.1. A Orixe do Universo e o Sistema Solar, é un dos principais retos da astronomía, **atopar un modelo que explique** con detalle a evolución da materia no universo, a enerxía que fai posible esa evolución e as leis que as rexen.

Na actualidade, a **teoría do Big Bang** é a que goza de maior aceptación no mundo científico para explicar a orixe do universo e a súa composición. Poderemos resumila en 7 puntos:

- Hai uns 14.000m.a. tódolos compoñentes do universo estaban concentrados nun estado de **altísimas temperaturas e densidade**. A inestabilidade desas condicións propiciou o Big Bang, unha **forte descompresión explosiva**, que levou á **expansión** que aínda continúa a día de hoxe.
- Coa expansión as condicións de temperatura e densidade descenderon e a **enerxía comezou a transformarse en materia** aparecendo os primeiros átomos: H e He.
- A atracción gravitacional comezou a dar **nubes de materia gasosas** que xiraban de xeito centrífugo, que remataron por dar as **Galaxias**. Concretamente a nosa, a **Vía Láctea** ten uns 8.000 m.a.
- Fai uns 5.000 m.a., a maior parte desta materia gasosa e de pó na Vía Láctea, comezou a concentrarse no centro das galaxias dando una sorte de **protosoles**.
- Do mesmo xeito comezaron a crearse unha sorte de planetas chamados **planetesimais**. A atracción destes planetesimais dou á atracción de outros asteroides aparecendo os **satélites**.
- A raíz de que cada planeta se foi facendo maior, foi limpando a súa órbita e agregando esta materia ó seu corpo., nun proceso denominado **acreción**.
- Deste xeito, a Terra apareceu fai uns 4.600 m.a., determinando que os elementos máis pesados se afundisen cara o **núcleo** e os máis liviáns aflorasen na superficie, dando lugar a **codia**. No centro quedaron os de densidade intermedia, formando o **manto**

2. A Datación xeolóxica.

Ten como obxectivo *determinar a evolución e a duración dos acontecementos que ocorreron na Terra dende a súa formación ata a actualidade*. Os métodos de datación xeolóxica baséanse na evolución dos procesos xeolóxicos ou no establecemento da idade destes procesos. Os primeiros son os métodos de **datación relativa** e os segundos de **datación absoluta**.

2.1. Métodos de datación relativa, estes ordenan os feitos xeolóxicos que ocorreron na Terra nunha secuencia dende o máis antigo ó máis moderno. Estes métodos baséanse na **estratigrafía**, disciplina que se encarga do estudo dos **estratos** (capas de sedimentos procedentes da erosión, que se depositan de xeito horizontal nunha conca sedimentaria) das rochas sedimentarias: a súa **orixe**, a súa **disposición** espacial, a súa **ordenación** temporal e os acontecementos que quedaron marcados neles co paso do tempo.

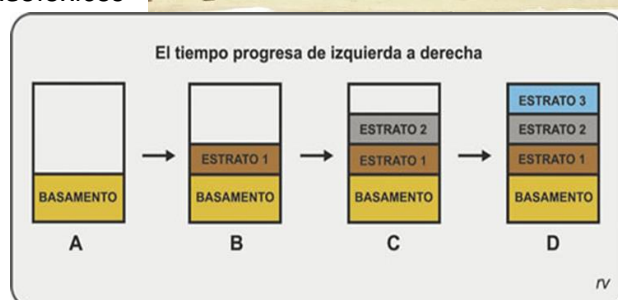
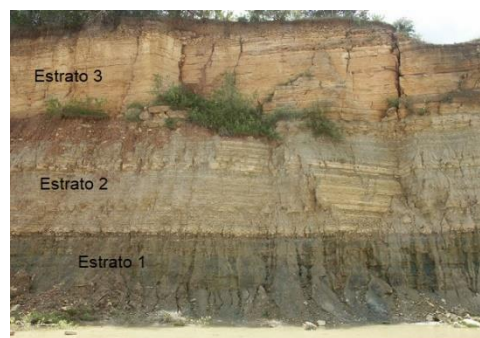
Para establecer a orde cronolóxica dos feitos que sucederon na cuberta sólida do planeta, a estratigrafía baséase en 3 principios fundamentais:

- Principio de superposición de estratos e horizontalidade:

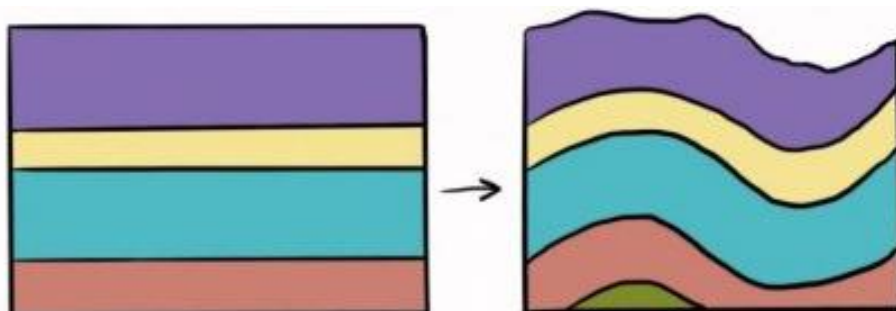
“os estratos máis modernos sitúanse sobre os máis antigos e, en condicións normais, en capas horizontais”.

Os estratos non horizontais, pregados, rotos ou invertidos suxiren a intervención de procesos xeolóxicos

responsables de que este principio semelle non cumprirse. Por iso, **é necesario determinar nunha serie estratigráfica** (disposición secuencial duns estratos sobre outros), **cal é o estrato máis moderno e o máis antigo**.



- Principio de superposición de acontecementos xeolóxicos: *“calquera proceso xeolóxico é posterior ós estratos ós que afecta”.* Cando ocorre un accidente ou acontecemento xeolóxico (un pregamento, falla ou erosión), este sempre sucede despois da formación dos materiais ós que incumbe, e **antes da aparición** ou do depósito **de materiais ós que non afecta**.



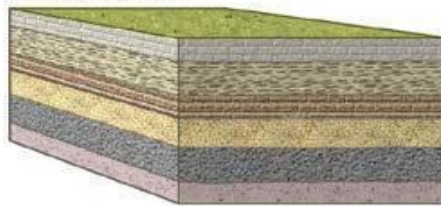
Dentro da análise estratigráfica debemos resaltar certos acontecementos que podemos atoparnos durante a análise da historia xeolóxica:

- **Estratos concordantes**: son aqueles que se dispoñen **paralelos** indicando un depósito continuo de materiais.
- **Desconformidade**: Contacto entre 2 ou máis estratos nos que **non hai unha disposición**

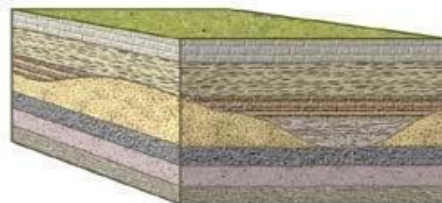
totalmente paralela entre eles, suxerindo unha **erosión** previa.

- **Discordancia angular:** un estrato, ou serie estratigráfica, sofre unha alteración que fai que a posterior sedimentación non se dispoña de xeito paralelo.
- **Inconformidade:** existe unha **descontinuidade entre os estratos** sedimentarios e materiais de orixe metamórfica ou magmáticos. V.g.: contacto entre estrato sedimentario e rochas metamórficas, ou contacto entre un batolito e os estratos sedimentarios.
- **Lagoa estratigráfica:** situación dada pola erosión, pola que desaparece/n un ou varios estratos.

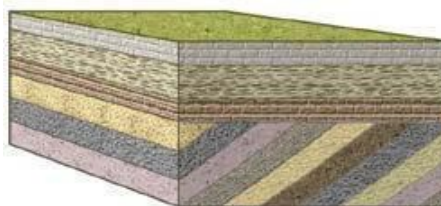
Continuidad



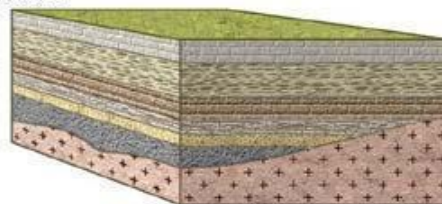
Disconformidad



Discordancia



Inconformidad



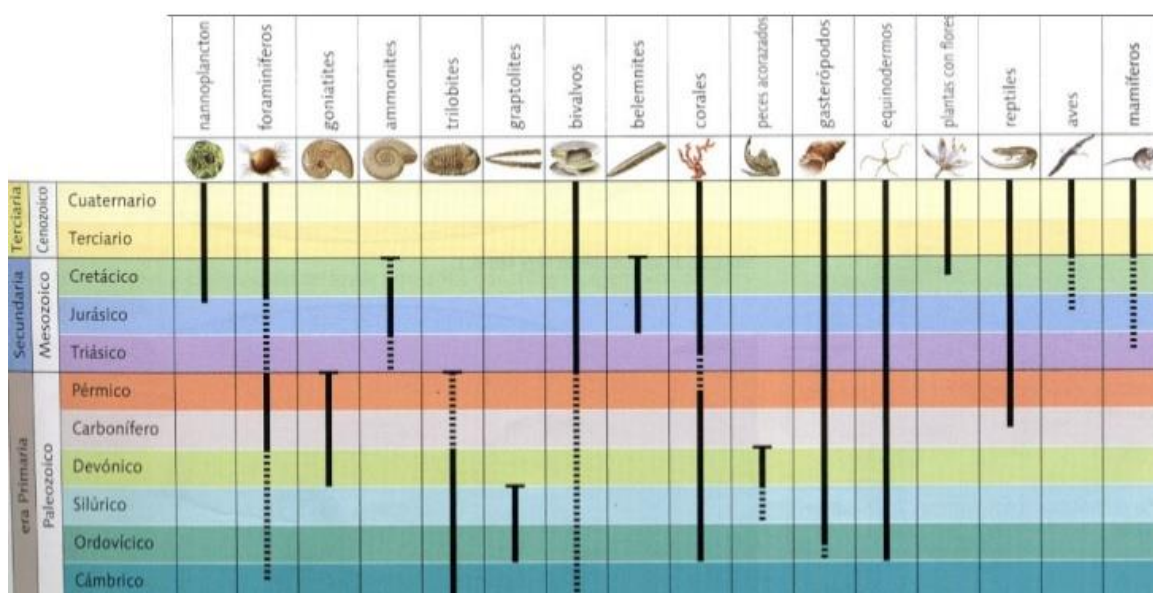
- Principio de sucesión faunística: *“o estrato é tan antigo como os fósiles que contén”*. Os fósiles son restos de seres vivos -ou da súa actividade- que se conservaron nos sedimentos e que, tras un proceso de mineralización, atópanse asociados ás rochas sedimentarias.

Se se coñece a época na que viviu ese ser vivo fosilizado, é posible establecer a idade do estrato en que aparece, ou se é máis antigo ou máis moderno ca outro estrato que contén fósiles doutro período de tempo.

Os fósiles informan sobre o ambiente en que se depositaron as rochas que os conteñen. Os fósiles exclusivos ou particulares de cada época concreta denomínanse **fósiles guía**, xa que permiten establecer con precisión a idade dos estratos nos que se atopan. Deben reunir as seguintes características:

- **Abundar** nunha determinada época.
- Presentar **facilidade de fosilización**.
- **Ampla distribución** xeográfica
- Aparecer nun **número reducido de estratos**
- Sinxelos de **identificar**.

Fósiles a lo largo del tiempo::



Líneas gruesas = períodos durante los cuales son abundantes los fósiles
 Líneas discontinuas = períodos durante los cuales son escasos los fósiles

2.2. Métodos de datación absoluta, teñen como obxectivo fixalas datas nas que se producion acontecementos xeolóxicos. Atoparemos 3 principais:

2.2.1. Estudo das camadas glaciarias, As **varves glaciarias** son capas de sedimentos que se orixinan nos lagoas glaciares, cunha alternancia de capas claras e escuras. As capas claras corresponden a areas e limos depositados no verán, cando o desxeo aumenta o caudal da auga. As capas escuras son depósitos de arxilas con moita cantidade de materia orgánica, estes depósitos prodúcense no outono, inverno e primavera.



Cada par de capas claras e escuras constitúe unha **varve**. O número de varves permite coñecer a idade do lago e do glaciar que as orixinou. Así pódese determinar a duración das distintas glaciacións que sucederon no planeta.

2.2.2. Dendrocronoloxía, é a ciencia que estuda a idade das árbores analizando os aneis de crecemento anual dos seus troncos. As bandas claras corresponden á primavera e as escuras ó outono. Os aneis tamén informan sobre cambios no clima (aneis máis estreitos en anos secos). Se se usan árbores vivas moi lonxevas e madeiras ben conservadas, é posible facer datacións e estudar a evolución climática varios miles de anos atrás.



2.2.3. Métodos radiométricos, baséanse na desintegración espontánea de isótopos radioactivos inestables, que se converten noutros elementos máis estables. O **período de semidesintegración** dun isótopo é o tempo que tarda en reducir a súa masa á metade, e é característico de cada elemento. Se se mide a cantidade de elemento radioactivo e a cantidade de elemento estable no que se converte, pódese concretar canto tempo pasou dende a formación da rocha. V.g: U, K ou Th.

3. A escala de tempo xeolóxico.

Vamos a dividila en eóns, eras e períodos. Os **eóns** dividen a historia do noso planeta en 3 etapas, dende a súa formación á actualidade. Cada eón divídese en **eras** e estas á súa vez, en **períodos**.

3.1. Eón hádico (4.600 -4.000 m.a.).

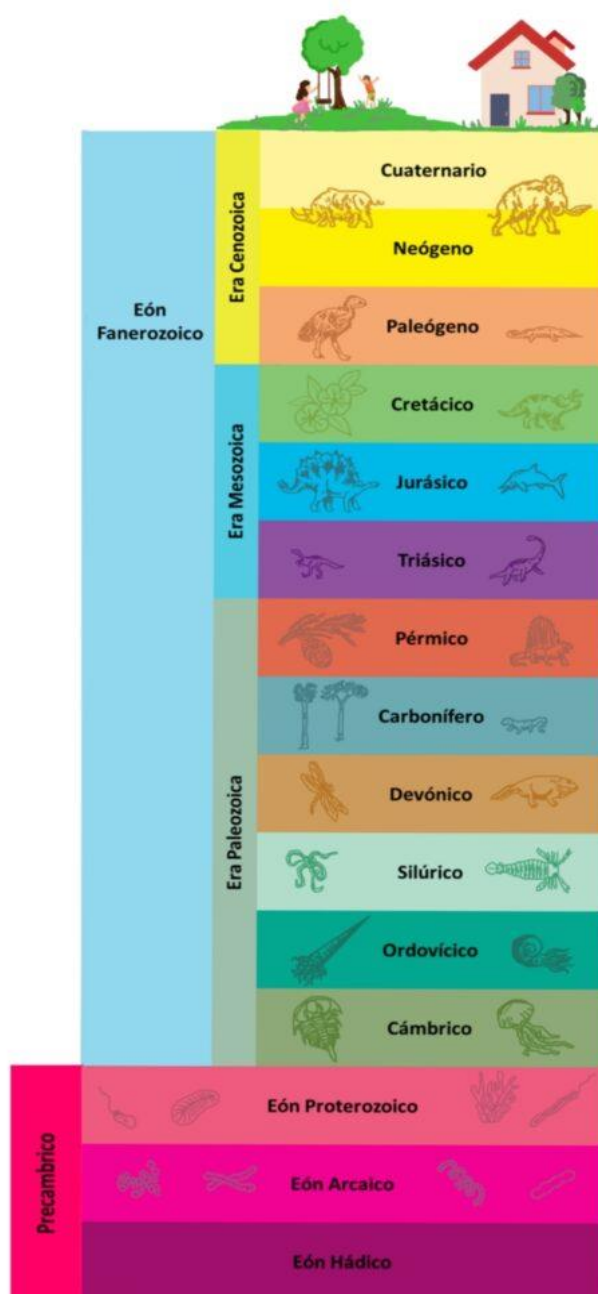
Son os primeiros pasos do noso planeta,

nel a Terra comeza sendo un **planetesimal** fluído onde os elementos pesados caen ó **núcleo** e os liviáns van formando a **codia**. Aparecen os primeiros seres vivos a mediados de eón, bacterias.

3.2. Eón arcaico (4.000-2.500 m.a.). A aparición da codia na etapa anterior permitiu a aparición da capa sólida exterior a **litosfera**, dividida en **placas dinámicas** e a **acción xeolóxica externa**. A intensa actividade volcánica orixinou unha atmósfera rica en auga, nitróxeno e dióxido de carbono. Cando a temperatura baixou o suficiente permitiu a condensación do vapor de auga e a creación da **hidrosfera**.

Aparte das primeiras bacterias aparecidas na etapa anterior, aquí aparecen cianobacterias que darán os **estromatolitos**, fósil típico desta época.

3.3. Eón pterozoico (2.500-550 m.a.). A litosfera estaba totalmente consolidada. Hai evidencias da tectónica de placas en cadeas montañosas desta idade. Ó longo deste eón formáronse



supercontinentes e a **primeira gran glaciación** coñecida.

Xurdiron os primeiros organismo **eucariotas**, a **fauna de Ediacara**, fósiles de 1.400 m.a. de antigüidade. Forman parte deles cnidarios, invertebrados semellantes a vermes e artrópodos.

3.4. Eón Fanerozoico (550 m.a. – actualidade). Dividirémola en 3 eras:

3.4.1. Era Paleozoica (550-250 m.a.). Rodinia fragmentouse e deu lugar a continentes diferentes dos actuais, que se movían e chocaban, provocando as oroxéneses **Hercínica e Caledoniana**. As cadeas montañosas escocesas e escandinavas formáronse nesta época. A finais desta era os continentes chocaron de novo formando a Panxea, outro supercontinente. Aínda que o clima era cálido, entre o Carbonífero e o Pérmico, houbo unha gran glaciación, sendo este último período moi seco.

- Período Cámbrico (550-485 m.a.): desenvólvese os invertebrados da Fauna de Ediacara e aparecen animais braquiópodos (2 cunchas).
- Período Ordovícico (485–445 m.a.) : Aparecen esponxas, equinodermos, anélidos, moluscos e crustáceos. Xurdiron os **primeiros vertebrados**, peixes sen mandíbulas.
- Período Silúrico (445-425 m.a.): A extinción do período anterior permitiu o desenvolvemento de artrópodos como os **trilobites**. Aparecen **peixes con mandíbulas** e **plantas terrestres**.
- Período Devónico (425-360 m.a.): Iniciouse a colonización animal terrestre: **Insectos e anfibios**. Aparecen os primeiros fentos terrestres.
- Período Carbonífero (360–300 m.a.): O clima húmido e cálido permitiu a proliferación de fentos e ximnospermas dando lugar a grandes depósitos de carbón. Aparecen os **réptiles** e os **insectos alados**.
- Período Permico (300-250 m.a.): Extinción do 90% das especies. Acabou cos trilobites.

3.4.2. Era Mesozoica (250-65 m.a.) Iniciouse a gran fragmentación de Panxea, que resultou en 2 grandes continentes **Gondwana** ó sur e **Laurasia** ó norte. A separación continental continuou dando lugar ós continentes actuais. O clima continuou sendo cálido, pasando de seco a húmido ó longo desta era. Dividiremos esta era en **3 períodos**:

- Triásico (250-200 m.a.): A grande extinción anterior foi seguida dunha explosión de vida: plantas vasculares e invertebrados como gasterópodos e réptiles. Aparición dos **dinosaurios**.
- Xurásico (200-150 m.a.): Diversificación dos réptiles: **ictiosaurios, pterosaurios e dinosaurios**. Aparecen as **aves** a partires dos dinosaurios e aparecen os **primeiros mamíferos**.
- Cretácico (150-65 m.a.): Xurden as **anxiospermas** e primeiras serpes. Remata co meteorito caído en México que extingue o 75% das especies da Terra.

3.4.3. Era Cenozoica (65 m.a. – actualidade). Continuou a deriva continental cara as posicións actuais dos continentes. Prodúcese a **oroxenia Alpina**, pola que xurdiron os Alpes, Himalaia, Cáucaso_ou os

Pireneos. O clima seguiu sendo cálido ata fai 40 m.a., cando a Antártida quedou illada e comezou a cubrirse de glaciares; provocando este feito un cambio climático global, cun descenso xeralizado das temperaturas.

- Período Paleóxeno (65-25 m.a.): Despois da extinción cretácica apareceu unha explosión de vida, destacando os **primeiros primates** dentro dos mamíferos.
- Período Neóxeno (25-2.5 m.a.): Diversificación dos mamíferos. Aparecen os primeiros homínidos fai 7 m.a.
- Período Cuaternario (2.5 m.a.- act): De condición moi semellantes á actual. Aparece o *homo sapiens*