

# BIOLOGIA T.6 - Estructura i dinàmica de la Terra

## 1. L'origen del sistema solar i de la Terra

La hipòtesi més acceptada sobre l'origen del Sol i el sistema solar → acreció planetesimal

- El **sistema solar** començà a formar-se fa uns 5000 m.a en una **nebulosa** (gran núvol fet de pols còsmica i gasos com hidrogen i heli) → situada a l'extrem d'un dels braços d'una galàxia, **Via Làctia**
  - a. La **nebulosa** començà a contraure's i adoptà forma de disc → en girar sobre si mateixa.
  - b. En el centre del disc, per l'efecte de la **gravetat**:
    - concentració d'una enorme massa d'**hidrogen i heli**
    - temperatura en augment fins les **reaccions de fusió termonuclear** → activen el Sol primitiu
  - c. Al voltant gravitaven grans quantitats de partícules sòlides compostes de **ferro, silici** → col·lidien entre si per la gravetat, generant estructures anomenades **planetesimals**
  - d. Al llarg de 400-500 m.a es van formar:
    - Planetes:
      - 4 **rocosos**: Mercuri, Venus, Terra, Mart
      - 4 **formats per gasos**: Júpiter, Saturn, Urà, Neptú
    - Cinturons d'asteroides:
      - **cinturó de Kuiper**:
        - situat entre els dos grans grups de planetes
        - amb petits i nombrosos planetoides
        - procedeixen gran part dels meteorits
      - **cinturó d'Oort**: més enllà dels planetes

## 2. L'estudi de l'estructura de la Terra

- Per a conèixer l'interior de la Terra → els geòlegs recorren als terratrèmols o sismes
- Els sismògrafs detecten les ones sísmiques dels terratrèmols.

### 2.1) PROCEDIMENT

1. A partir d'un punt de ruptura anomenat **HIPOCENTRE/FOCUS**,
2. Es propaguen vibracions en forma d'**ones sísmiques** (tipus S i P) → formen fronts d'ones esfèrics que viatgen per l'interior de la Terra
3. El punt de la superfície terrestre on arriben les ones queda situat en la vertical del focus i s'anomena **EPICENTRE**
4. A partir d'aquest punt, es generen les **ones superficials** → causen els efectes catastròfics

### 2.2) TIPUS D'ONES SÍSMIQUES

ONES P (primàries)

ONES S (secundàries)

Velocitat	Són les més ràpides	Són més lentes
Direcció moviment	Moviments de <b>compressió i distensió</b> en la <u>mateixa direcció d'ona</u>	Vibren <b>perpendicularment</b> a la <u>trajectòria d'ona</u>
Medi propagació	Materials sòlids i líquids (en els líquids van a menor velocitat)	Materials sòlids

## 2.3) MODEL GEOQUÍMIC O ESTÀTIC

Basat en la composició química dels materials:

- Escorça:** capa formada per silicats d'alumini
    - Escorça oceànica (+/- 10km)
    - Escorça continental (+/- 70km)
  - Mantell** (670km): capa formada per silicats de ferro i magnesi
    - Dividit en mantell superior i inferior separats per una zona de transició → propietats físiques varien per l'augment de temperatura
  - Nucli:** format per ferro mesclat amb níquel i sulfurs de ferro
    - Nucli extern:** materials amb gran fluïdesa provocada pels **corrents de convecció** que originen el **camp magnètic / magnetosfera**
    - Nucli intern:** materials sense gran fluïdesa perquè hi ha una major pressió que ho impideix
- Discontinuitats:** indiquen la variació d'ones S i P de les capes depenent dels canvis en la composició dels materials o l'estat físic
    - Discontinuitat de Mohorovicic:** canvi de composició entre l'escorça i el mantell
    - Discontinuitat de Gutenberg:** canvi de composició i estat físic entre el mantell i el nucli
    - Discontinuitat de Lehmann:** canvi d'estat físic entre el nucli extern i intern

## 2.4) MODEL GEODINÀMIC

Basat en l'estat físic dels materials de les capes

- Litosfera:** litosfera oceànica (+/- 10km) i litosfera continental (+/- 100km)
  - Caracteritzada pel seu **comportament rígid**
  - Al ser arrossegada és fragmentada en grans blocs → **plaques litosfèriques**
  - Tenen dos moviments:
    - horizontals → **tectònica de plaques**
    - verticals → **isostàsia**
- Astenosfera** (650km):
  - Caracteritzada pel seu **comportament plàstic**
  - Mostra tendència a **fluir** durant esforços aplicats durant llargs períodes de temps
- Mesosfera** (2900km):
  - Caracteritzada pel seu **comportament plàstic** → amb moviments majors que l'astenosfera
  - Descens de **plaques litosfèriques** i ascens de **plomalls de magma**

#### 4. Capa D: capa més dinàmica i líquida

- Acumula calor procedent del nucli intern → escapa de forma episòdica pels plomalls tèrmics
- Els plomalls tèrmics arriben a la litosfera → perforant-la i formant punts calents

#### 5. Endosfera (+6400km):

- Coincideix amb el nucli extern (sòlid) i nucli intern (líquid)
- La calor del nucli intern es propaga pel nucli extern → s'acumula en la capa D
- Les corrents de convecció generen el camp magnètic

## 3. El motor intern de la Terra

El gradient geotèrmic és l'augment de temperatura cap a l'interior de la Terra.

- Escorça: valor mitjà de  $3^{\circ}/100\text{m}$
- Àrees volcàniques: a partir de  $10^{\circ}/100\text{m}$
- Profunditats més grans: variable, no segueix un augment proporcional → estimació de temperatures a partir d'extrapolacions basades en experiments de laboratori i dades sísmiques

### 3.1) TRANSPORT DEL CALOR

El flux tèrmic és la quantitat d'energia calorífica que arriba a la superfície terrestre des de l'interior del planeta.

- Es transmet per conducció → mecanisme molt lent per la baixa conductivitat de les roques.

#### CORRENTS DE CONVECCIÓ

Les corrents de convecció són el motor de la dinàmica de la Terra (flux de materials) → generades per la forta variació de temperatura entre la litosfera i la capa D

- El material calent (-dens i +lleuger), ascendeix a la superfície
- Quan es refreda (+dens i -lleuger), torna a enfonsar-se

Les capes que no poden mesclar-se per una densitat molt diferent tenen corrents de convecció independents

- Al mantell, també hi tenen lloc:
  - CORRENTS ASCENDENTS: originades pels plomalls de magma procedents de la capa D
  - CORRENTS DESCENDENTS: originades per la gravetat que actúa sobre les plaques litosfèriques

## 4. Moviments verticals de la litosfera

La isostàsia és l'equilibri de flotació que manté la litosfera rígida que sura sobre el mantell sublitosfèric.

- Subsidència (enfonsament) → increment de pes sobre la litosfera

- Elevació (alçament) → reducció del pes sobre la litosfera

## 5. Moviments horitzontals de la litosfera

Les idees fixistes defensaven que els continents havien estat sempre fixos en les seues posicions.

### 5.1) WEGENER I LA HIPÒTESI DE LA DERIVA CONTINENTAL

- Alfred Wegener va formular la hipòtesi de la deriva continental → teoria movilística:
  - Els continents poden desplaçar-se
  - Fa 300 m.a → units format una massa continental única anomeada "Pangea"
  - Fragmentació i desplaçament gradual → sobre els fons oceànics (error)
  - No podia explicar la força que espentava els continents → suggerí la rotació terrestre
- PROVES GEOGRÀFIQUES: l'encaix dels continents com un trencaclosques
- PROVES PALEOCLIMÀTIQUES: les empremtes d'antigues glaciacions de fa 300 m.a formades en conjunt que ara es troben en diferents continents
- PROVES PALEONTOLÒGIQUES: fòssils d'animals i plantes semblants trobats en diferents continents

### 5.2) HIPÒTESI DE L'EXPANSIÓ DEL FONTS OCEÀNIC

- L'expansió dels fons oceànics (litosfera oceànica) es produeix a les dorsals, on es forma nova escorça oceànica → a partir de l'activitat volcànica i el moviment d'allunyament del fons
- Gràcies a:
  - tecnologia del sonar
  - estudi de
    - la radioactivitat
    - el magnetisme romanent de les roques

## 6. La tectònica de plaques

### 6.1) PRINCIPALS POSTULATS

- La litosfera es divideix en plaques estables limitades per franges inestables de gran activitat sísmica i volcànica → encaixen entre si
- La litosfera oceànica (+prima i densa) es genera a les dorsals oceàniques → una quantitat equivalent es destrueix a les fosses (volum terrestre constant)
- La calor interna i força de gravetat generen corrents de convecció → mouen les plaques i arrossegueuen els continents
- Les plaques interactuen entre si → originen les grans estructures del relleu terrestre i fenòmens com els terratrèmols

TIPUS DE VORA	FENÒMENS	ESTRUCTURES GEOLÒGIQUES	EXEMPLES

Convergent	Colisió de continents	Fenòmens orogènics (muntanyes, serralades)		<i>Himalaia, Pirineus</i>
	Destrucció de litosfera oceànica	Zones de subducció	Orògens tèrmics (volcans)	<i>Andes</i>
			Arc d'illes	<i>Illes Filipines, Japó</i>
Divergent	Creació de litosfera oceànica	Dorsals oceàniques		<i>Dorsal Pacífic Oriental Atlàntic</i>
Cisallament	Vores conservadores o passives	Falles de transformació		<i>Falla San Andrés (California)</i>