



Departament de Biologia Animal

Assignatura: Zoologia 1er. curs

Curs: 1994-95

Professor/a: Marta Goula

---

Tema 2. Conceptes bàsics: anatomia i morfologia, simple i complex, primitiu i derivat, generalitzat i especialitzat, superior i inferior, homologia i homoplàsia, taxonomia i sistemàtica, simetries.



Marta Goula

**Tema 2. Conceptes bàsics: anatomia i morfologia, simple i complex, primitiu i derivat, generalitzat i especialitzat, superior i inferior, homologia i homoplàsia, taxonomia i sistemàtica, simetries.**

A continuació donarem una sèrie de definicions que ens forniran amb una vocabulari mínim per a entendre'ns. L'objecte és també contribuir a clarificar aquests conceptes, al marge de l'opinió de les diverses fonts bibliogràfiques que es puguin consultar.

### Anatomia i morfologia

**Anatomia:** És la ciència de l'observació i de la descripció d'una estructura; posa de manifest el que hi ha.

**Morfologia:** Descriu les estructures, tant de l'organització interna com externa, de manera interpretativa. Se serveix de l'anatomia.

**Exemple:** anatòmicament parlem de l'ala d'un insecte i de l'ala d'un ocell, però morfològicament cal parlar de l'expansió de l'exoesquelet de l'insecte, o de l'extremitat anterior modificada com a estructura voladora. *L'anatomista veu una ala i un braç, un morfològ li veu l'estructura quíridial*

Simple o complex (o bé, senzill i complicat)

Són termes que fan referència al grau relatiu de complicació estructural i funcional d'un determinat organisme o estructura. Aquest grau de complicació es defineix en funció del nombre dels seus components i de les interrelacions entre ells. Són atributs anatòmics i funcionals de l'animal, sense tenir en compte la seva història evolutiva.

**Exemple:** una esponja té una organització més senzilla que un calamar; o bé, l'ull d'un artròpode té una organització més senzilla que l'ull d'una rata.

### Caràcter primitiu (palingenètic) o caràcter derivat (cenogenètic)

Aquests termes sí que tenen sentit evolutiu, i fan referència a si el caràcter és molt antic (en el temps) o molt recent. S'ha de tenir en compte el moment d'aparició, l'escala temporal (que veurem més endavant).

Un caràcter és primitiu o palingenètic quan representa un record del grup original del qual prové l'animal, i per tant és un caràcter antic en el temps.

Un caràcter és derivat o cenogenètic quan apareix recentment, com a adaptació a unes condicions determinades.

El concepte de palingenètic o cenogenètic és una mica relatiu, segons el caràcter i el grup animal considerat.

Exemple: la columna vertebral és un caràcter cenogenètic si considerem el conjunt dels vertebrats en comparació amb els "invertebrats", perquè es tracta d'un caràcter d'aparició recent. Però en el conjunt dels vertebrats, és un caràcter palingenètic, que està en la mateixa definició bàsica del grup i li dóna unitat. Dintre dels vertebrats, un caràcter cenogenètic seria l'aparició de pèl (en els mamífers), per comparació amb la resta de vertebrats no mamífers. Però aquest mateix caràcter seria palingenètic en el conjunt dels mamífers. Dins dels mamífers, es consideraria cenogenètica l'aparició de la placenta, en front dels mamífers no placentaris (marsupials i monotremes). I així successivament.

### Organisme primitiu o avançat

Aquests termes també tenen sentit evolutiu, i fan referència a si el pla o patró d'organització respon a un model molt antic (en el temps) o molt recent. S'ha de tenir en compte el moment d'aparició, l'escala temporal (que veurem més endavant).

Ex.: les meduses es consideren organismes més primitius (el seu model és més antic) que les estrelles de mar (d'aparició més recent). Inversament diríem que les estrelles de mar són organismes més avançats que les meduses.

Com es combinen els conceptes simple-complex i primitiu-avançat?

Ex.: una estructura pot ser primitiva, però complexa (un protozou és una cèl.lula més complexa que la majoria de cèl.lules d'un vertebrat, p.e.). O a l'inrevés (el crani humà és més avançat, d'aparició més tardana, que el dels peixos, però més simple perquè té menys ossos).

De tota manera, molt sovint van junts el que un organisme sigui primitiu i simple, o avançat i complex.

### Generalitzat-especialitzat

Aquests termes tenen un doble sentit, ja que poden referir-se a l'animal sencer o a alguna de les seves parts. Animal o òrgan generalitzat: Aquell que per les seves característiques és relativament plàstic i adaptable a condicions ambientals diferents, modificant-se en la direcció adient. Al contrari, un animal o òrgan és especialitzat quan està irreversiblement modificat per a adaptar-se a unes condicions precises. Habitualment, les estructures o animals generalitzats acostumen a ser més primitius que els especialitzats.

Exemple: Una estructura generalitzada és el quiridi dels vertebrats, extremitat amb un pla d'organització prou generalitzat com per modificar-se en aletes, ales, potes, braços, cames, etc.

### Superior-inferior

De cap manera es poden donar a aquests termes un valor evolutiu. Són termes antics que responen a un concepte lineal ascendent de l'evolució ("en escala"), que tenia interès a remarcar la posició preeminent dels vertebrats en general i de l'home en particular. Com que actualment se sap que l'evolució ha progressat "arbustivament", aquests conceptes no tenen sentit evolutivament.

Les úniques acepcions possibles actualment són en els següents contextos:

- un teixit és un nivell d'organització superior que una cèl.lula
- un ordre és un taxó superior que una família (ja ho veurem més endavant)
- l'animal x ocupa una jerarquia superior al z en la comunitat on viuen x i z.

Fora d'aquests contextos hauriem de dir: primitiu, palingenètic o simple; avançat, cenogenètic o complex (no es tracta de sinònims, aquests termes s'han d'aplicar en cada context).

### Homologia i homoplàsia (v. quadre sinòptic)

L'homologia es presenta quan hi ha òrgans (o caràcters) que tenen un mateix origen (i per tant una estructura semblant), encara que puguin desenvolupar funcions diferent.

Exemple: l'ala, la pota i el braç en els tetràpodes

Per assegurar l'homologia entre dos òrgans s'ha de recórrer a la seva interpretació, que es fa tenint en compte, entre d'altres, els següents criteris:

- equivalència estructural: semblança entre les parts components de l'estructura
- equivalència topològica: situació i relació recíproca entre els elements components de l'estructura
- equivalència d'origen: cal observar la seva formació al llarg del desenvolupament embriològica, i les proves aportades per la paleontologia.

Un cas particular d'homologia és la **isologia**, que és quan, a més d'un mateix origen i estructura, hi ha una mateixa funció

Exemple: potes d'un lleó i d'un mico

L'**homoplàsia** es presenta quan els òrgans (o estructures) tenen una mateixa funció, però aquesta semblança funcional no reflecteix un origen comú. El terme s'utilitza quan parlem de grups animals propers.

Exemple: patagi del rat-penat i ala d'un colom (l'adaptació al vol ha aparegut dues vegades en el curs de l'evolució dels vertebrats, una a les aus i una altra als mamífers)

Si ambdues estructures tenen una semblança estructural, parlem propiament d'**homoplàsia** (o en sentit estricte). Per a ser precisos, hauriem de dir que en l'exemple anterior l'estructura és homòloga, però la funció és homoplàsica.

Si les estructures no tenen res a veure, parlem d'**analogia**. El terme s'utilitza quan parlem de grups animals allunyats.

Exemple: ala d'un insecte i ala d'un colom; ull de cefalòpode i de vertebrat.

L'homoplàsia i l'analogia reflecteix una forma de vida similar, que ha dut a desenvolupar repetidament les mateixes solucions funcionals en diferents grups animals (convergència evolutiva).

(fer quadre sinòptic resum)

	ORIGEN	ESTRUCTURA	FUNCIO	
HOMOLOGIA	SÍ	SÍ	NO	} HOMOLOGIA S.L.
ISOLOGIA	SÍ	SÍ	SÍ	
HOMOPLÀSIA	NO	SÍ	SÍ	} HOMOPLÀSIA S.L.
ANALOGIA	NO	NO	SÍ	

## Taxonomia

És la teoria i la pràctica de la classificació i les seves lleis i principis. Defineix i estableix grups dins del món animal, atenent a les afinitats morfològiques entre els membres d'aquests grups.

## Sistemàtica

Ordena jeràrquicament els grups que estableix la taxonomia de manera que quedin reflectits amb la màxima fidelitat possible les relacions establertes per la filogènia.

Sens dubte els conceptes de taxonomia i sistemàtica demanen una explicació més precisa, que es veurà en temes propers.

## Simetria

Segons el diccionari Fabra, simetria és la "proporció deguda de les diferents parts d'un tot les unes amb les altres, la correspondència regular de posició, forma i dimensions de les parts d'un cos", "arranjament regular de les parts similars d'un cos".

És la propietat per la qual el cos dels animals pot dividir-se en parts iguals o essencialment equivalents, per mitjà de plans.

Els animals sense simetria es diuen asimètrics, i vol dir que no hi ha cap pla que divideixi el cos en parts iguals, ja que el cos no té ni una forma ni una distribució de les seves parts simètriques.

Els tipus de simetria és conseqüència directa del mode de vida.

Els dos tipus més habituals de simetria en els animals són:

### 1) Simetria radial

És aquella en que hi ha múltiples plans de simetria que passen per l'eix longitudinal. La simetria radial és típica d'animals sèssils, o bé mòbils, però que s'arrosseguen molt lentament, que reben els estímuls homogèniament tot al seu voltant. Aquí no hi ha extrem cefàlic i extrem caudal, sinó extrem o zona oral i extrem o zona aboral (en posició contrària a la boca).

En animals de flotació lliure, la simetria pot esdevenir esfèrica, on hi ha infinits plans de simetria que passen tots per un mateix punt central.

## 2) Simetria bilateral

És aquella en que únicament hi ha un pla de simetria que passi per l'eix longitudinal, que és el pla sagital. La majoria d'animals actuals presenten aquesta simetria, derivada d'una locomoció amb una orientació determinada. Normalment, aquesta locomoció afavoreix la cefalització. Als animals bilaterals, els òrgans, que molt sovint es presenten per parells, es presenten distribuïts simètricament a l'esquerra i a la dreta.

Com a conseqüència de la simetria bilateral, en l'animal es poden reconèixer tres eixos de simetria:

- 1) Longitudinal (del cap a la cua)
- 2) Dorsoventral (de la cara dorsal a la cara ventral)
- 3) Lateral (d'esquerre a dreta)

Aquests eixos, dos a dos, defineixen tres plans que seccionen l'animal en dues meitats. Aquestes seccions i plans són els següents:

- 1) Secció transversal: divideix el cos en una part anterior (normalment la cefàlica) i una part posterior (normalment la caudal). Aquest pla és perpendicular a l'eix longitudinal, i engloba els eixos lateral i dorsoventral
- 2) Secció sagital (longitudinal): divideix el cos en dues meitats (l'esquerra i la dreta). És perpendicular a l'eix lateral, i engloba els eixos longitudinal i dorsoventral. És l'únic pla de simetria dels animals bilaterals.
- 3) Secció frontal: divideix el cos en una meitat dorsal i una meitat ventral. És perpendicular a l'eix dorsoventral i engloba els eixos longitudinal i lateral

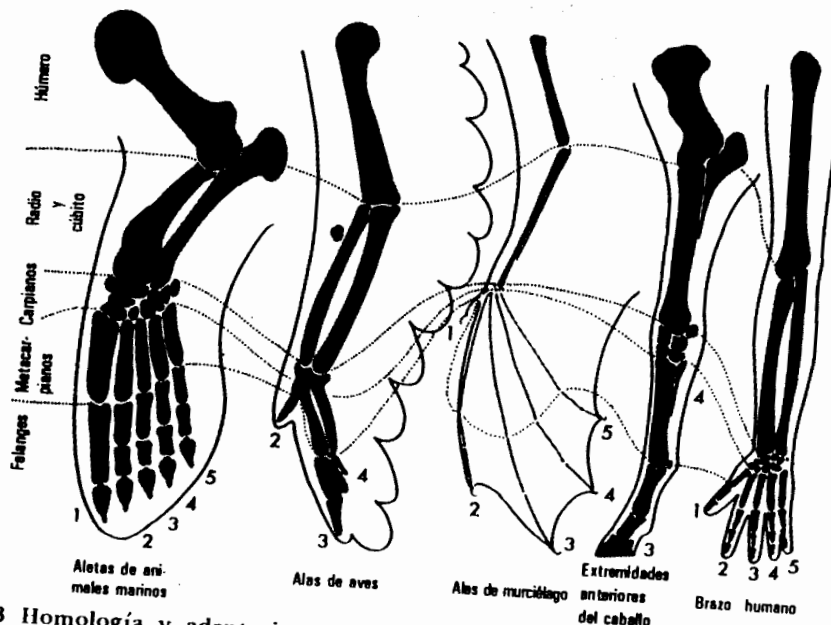


Figura 29-3 Homología y adaptaciones de los huesos de las extremidades anteriores de los vertebrados. Las extremidades comparten una estructura fundamental que se basa en descendiente común, pero están adaptadas para funciones especiales.

## Homología, Isología, homoplásia

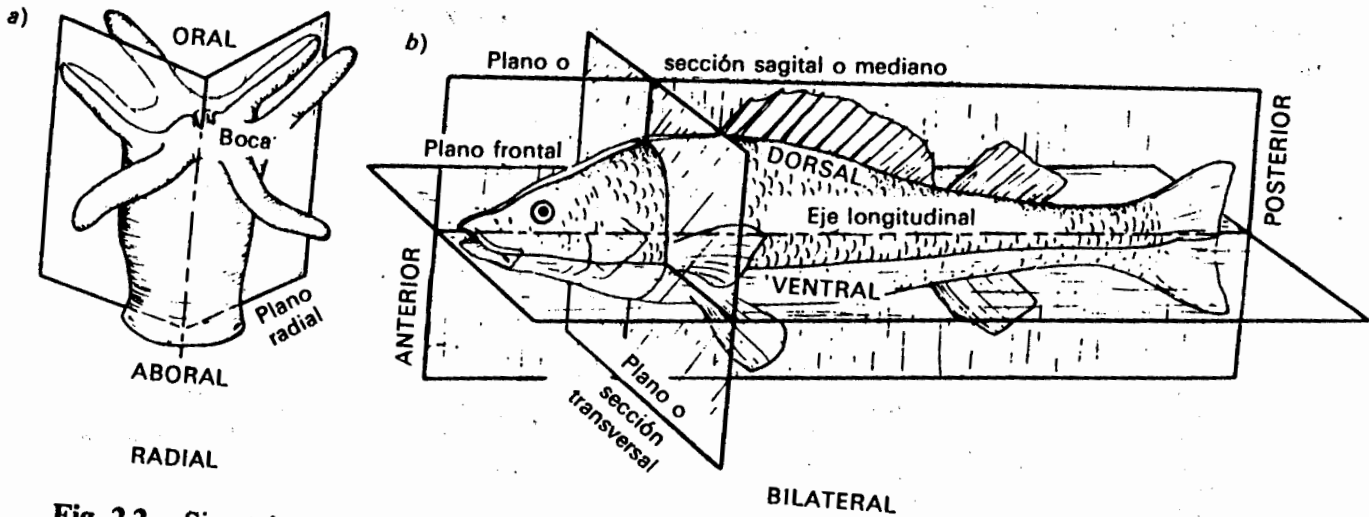


Fig. 2.2. Simetría animal, ejes, planos y regiones del cuerpo. a) Anémona de mar, un animal con simetría radial. b) Pez, un animal de simetría bilateral. (Tomado de Storer et al.)



SECCIÓ	EIXOS QUE CONTÉ	PERPENDICULAR	DEFINEIX
TRANSVERSAL	LATERAL DORSOVENTRAL	LONGITUDINAL	ANTERIOR (Cefàlica) POSTERIOR (CAUDAL)
SAGITAL (=LONGITUDINAL)	<del>LATERAL</del> LONGITUDINAL DORSOVENTRAL	LATERAL	ESQUERRA DRETA
FRONTAL	LATERAL LONGITUDINAL	DORSOVENTRAL	DORSAL VENTRAL