



Departament de Biologia Animal

Assignatura: Zoologia 1er. curs

Curs: 1994-95

Professor/a: Marta Goula

Tema 1. Generalitats. Concepte de Zoologia. Límits de l'assignatura. Definició d'animal. Mètode científic en Zoologia.



Marta Goula

TEMA 1. Zoologia 1r. curs pla nou. Curs 1994-95

Generalitats. Concepte de Zoologia. Límits de l'assignatura. Definició d'animal. Mètode científic en Zoologia.

CONCEPTE DE ZOOLOGIA

La definició etimològica de Zoologia vol dir "estudi dels animals". Juntament amb la Botànica (estudi de les plantes), constituïen (abans del coneixement dels organismes microscòpics) el fonament primer dels estudis biològics. En efecte, considerant-les en sentit ampli, s'ocupen de l'estudi dels organismes animals i vegetals en tots els seus aspectes.

Un animal pot ser abordat des dels següents punts de vista:

Nivell individual

" subindividual

" supraindividual

Dimensions: temporal i espacial

En efecte, la Zoologia pot dedicar-se a l'estudi individual dels organismes animals des del punt de vista de la seva:

- forma (Morfologia i Anatomia)
- funció (Fisiologia)
- comportament (Etologia)

Els tres aspectes concorren simultàniament per a organitzar la vida de l'individu, assegurar-ne la seva subsistència i la seva perpetuació en el temps (reproducció)

L'animal pot ser caracteritzat, identificat i emmarcat en un sistema de classificació zoològica, que sovint el que pretén és assenyalar el grau de parentiu entre els diversos animals. Les ciències relacionades amb aquests aspectes són la Taxonomia, la Sistemàtica i la Filogènia, de les quals ens ocuparem més extensament més endavant.

Si la Zoologia s'ocupa dels animals per sota del nivell individual, es dedicarà als aspectes histològics, cel·lulars i subcel·lulars, que constitueixen la matèria de la Histologia, l'Anatomia Microscòpica, la Citologia, la Bioquímica, la Genètica i la Biologia Cel·lular.

Quan la Zoologia s'ocupa del nivell **supraindividual**, pren en consideració no un individu aïllat, sinó poblacions d'individus de la mateixa espècie, i pot observar les seves interrelacions amb els factors abiòtics (temperatura, humitat, altitud, profunditat, etc.) i biòtics (els altres organismes vivents) del medi en el qual viu. Tots aquests aspectes constitueixen l'eix de l'Ecologia Animal.

Si la Zoologia pren una **dimensió temporal**, i s'ocupa dels animals que varen existir en temps passats, està conformant el cos de doctrina de la Paleontologia (més estrictament de la Paleozoologia). Hem de tenir en compte que els aspectes individuals, subindividusals i supraindividuals abans esmentats també poden ser analitzats en el registre fòssil, i per tant la Paleozoologia no és res més que la Zoologia que observa la fauna de temps passats.

Si la dimensió és espacial, estableix catàlegs d'animals que viuen en una determinada àrea (Faunística), o bé observa la distribució dels taxa animals en el planeta (Zoogeografia). També aquí els aspectes individuals, subindividusals i supraindividuals poden estudiar-se comparativament en l'espai.

La Zoologia no ha d'ignorar cap dels aspectes esmentats si vol definir-se com a "Ciència que estudia els animals". Ara bé, alguns aspectes han pres per sí mateixos tal importància quantitativa i qualitativa, que han passat a constituir branques pròpies de la Biologia, tot independitzant-se del tronc original zoològic del qual van néixer.

Per tant, en les etapes més modernes la Zoologia es limita fonamentalment als següents aspectes:

- nivell individual: morfològics, anatòmics, biològics, etològics, taxonòmics, sistemàtics, filogenètics (és a dir, pràcticament tots fora de la Fisiologia)
- nivell supraindividual: biogeografia i faunística

Sense que això impideixi al·ludir, quan convingui, a la resta d'aspectes abans esmentats.

Aquest curs de Zoologia General del primer cicle serà l'únic per als alumnes que no escolleixen l'especialitat de Biologia de Sistemes, vessant Zoologia. En aquest darrer cas, s'estudiaran matèries obligatòries d'especialitat en que s'aprofundirà l'estudi dels diferents grups zoològics: Invertebrats no Artròpodes, Artròpodes i Cordats. El nou pla ofereix la possibilitat de triar un ventall d'assignatures optatives que ampliaran aspectes de la Zoologia.

Tornant a la definició etimològica, "Ciència dels animals", amb les limitacions que hem assenyalat, val la pena definir què és Ciència i què és un animal.

La Ciència i el mètode científic

(es recomana la lectura del corresponent capítol del Weisz)

En primer lloc estudiarem breument què és la Ciència i el mètode científic, i després examinarem si la Zoologia compleix aquests requisits.

La ciència és un mètode per a obtenir coneixement de la naturalesa i les seves lleis, per mitjà del mètode científic.

El procediment del mètode científic, que va nèixer fa uns 200 anys, està integrat per quatre etapes:

- plantejament del problema
- formulació de la pregunta adequada, pertinent
- formulació d'hipòtesis explicatives
- comprovació o no comprovació per mitjà d'experimentació. Aquesta experimentació ha de complir una sèrie de requisits perquè els resultats que se'n derivin resultin fiables.

De totes aquestes etapes, la manifestació més palesa de l'activitat científica és l'obtenció de dades objectives per mitjà d'observacions sobre l'objecte del seu estudi. Les condicions perquè les dades siguin objectives són:

- les dades han de ser observables (tangibles amb els sentits?)
- les dades han de ser mesurables (=quantificables)

(el concepte d'objectiu s'oposa al de subjectiu, que és opinable, ja que ni es pot observar ni es pot mesurar, i depèn de la manera de pensar)

El desencadenant de les observacions acostuma a ser una pregunta que el científic es formula. També, simètricament, les observacions prèvies generen preguntes. Però cal tenir present que sovint que les observacions generen més preguntes que no pas en resolen.

L'anàlisi de les dades ha de permetre elaborar conclusions i formular generalitzacions. Una condició de les observacions científiques és que siguin repetibles, per tal d'evitar errors derivats de la subjectivitat.

De les observacions fetes o llegides, s'intentarà buscar-ne una explicació generalitzable d'elles mateixes, els seus mecanismes, causes i relacions amb altres observacions. Per això cal formular-se la pregunta adient, que mirarà de respondre's amb una **hipòtesi** (la hipòtesi es postula; és un intent d'explicació a les observacions fetes). Aquesta hipòtesi haurà de sotmetre's a **comprobació**, que és el que li donarà el seu **valor predictiu**. Per a fer-ho, cal idear un experiment que permetin obtenir unes dades en el sentit desitjat, corroborant la hipòtesi

prèvia. Si les dades observades concorden amb el què s'havia previst, la hipòtesi es reforça. Sinó, sempre suposant que l'observació sigui correcta, caldrà modificar la hipòtesi. Per tant, s'estableix una retroalimentació entre les hipòtesis formulades i les dades observades. Segons els resultats d'aquestes darreres, les hipòtesis es confirmen o es modifiquen. Con són confirmades, sempre tenen una connotació de provisionalitat, perquè es mantenen només en tant no se'n formulen de noves que vinguin a desmentir-les. Aquesta manera de procedir és el mètode hipotètico-deductiu. En el cas de la zoologia, les hipòtesis i les deduccions s'estableixen per mitjà de comparacions, més que no pas experiments (comparacions de les dades de tota mena).

Quan una hipòtesi està recolzada per nombroses dades, i explica de forma lògica un gran nombre d'observacions, assoleix la categoria de teoria (com la teoria de l'evolució, la teoria cel.lular, etc.). Una teoria pot esdevenir llei quan s'ha demostrat que és universalment vàlida i té altes probabilitats de complir-se sempre (pe., lleis de l'herència o, en una altre àmbit, la llei de la gravetat).

El terme "teoria" en llenguatge científic no té com connotació de "fantasia" ni "especulació". El nom deriva del fet que no és comprobable matemàticament, però sí comprobable experimentalment i refutable. La ciència sempre es mou en aquest camp de la "provisionalitat" més que no pas de la veritat absoluta. Sobre la veritat absoluta no se'n poden fer preguntes ni es pot investigar sobre ella.

Per a desenvolupar tots aquests processos cap a la consecució del coneixement, el mètode científic pot aplicar-se de dues maneres:

a) mètode inductiu: a partir d'unes observacions particulars, inferir que poden aplicar-se de manera general (exemple: s'observen tres ocells: una àliga, un mussol i una gavina, i s'observa que tots tres tenen plomes ----- s'infereix (s'indueix) que tots els ocells tenen plomes)

b) mètode deductiu: a partir d'una col·lecció d'observacions, que permeten establir una generalització, es dedueix que el cas particular també complirà aquesta observació (exemple: se sap que totes les aus tenen plomes; ens parlen de la mallarenga, un ocell; encara que no l'observem, podem deduir que pel sol fet de ser ocell complirà el requisit de tenir plomes).

La Zoologia, s'amotlla a les exigències del mètode científic?

Sí, perquè el que preten és obtenir dades objectives (observables i mesurables) dels organismes animals. Per tant la Zoologia és una ciència.

Animal

L'etimologia d'animal ve d'"ànima", i pressuposa doncs una vitalitat, un moviment i una sensibilitat.

Pèro encara modernament, encara que sembli impossible, la definició d'animal ofereix controvèrsia, i no hi ha acord exactament sobre quins organismes s'han d'estudiar dins de la Zoologia.

Antigament, els éssers vius s'agrupaven únicament en dos Regnes, animal i vegetal, i per això les definicions d'uns i altres solen fer-se per antagonisme.

Animal: organismes vius heteròtrofs; és a dir, que s'alimenten a partir de matèria orgànica. Més estrictament, podem dir que són quimioorganotrofs (obtenció de l'energia a partir de processos químics, tot aprofitant la matèria orgànica), amb moviments i sense paret cel·lulòsica, mentres que les plantes són fotolitotrofes, aprofitant l'energia solar per a la síntesi de matèria orgànica a partir de matèria inorgànica. S'acostuma a considerar inherent a la condició vegetal la presència de plasts amb pigments fotosensibles.

Hi ha, però, certs organismes unicel·lulars que presenten característiques entre plantes i animals; són aquells grups en què alguns membres presenten plasts i d'altres no, o fins i tot el mateix individu passa per ambdues fases, segons les circumstàncies. Altres característiques també són intermèdies: algunes macromol·lècules

estructurals i de reserva, p.e. (midó/glucògen; cel.lulosa-pectina/quitina; etc.)

Encara que sembli una xorrada, potser caldria definir la Zoologia com l'estudi dels organismes inclosos en el Regne Animal, en el sentit de Whittaker, divulgat per Margulis & Schwartz (1985). Aquell autor agrupava els sers vius en els següents 5 Regnes:

- Procariotes o Monera (cèls. procariotes). Inclou els bacteris i els cianòfits.
- Protoctistes o Protistes (cèl. eucariota, però unicel.lulars). Inclou els protozous i les protòfitas
- Fongs (eucariotes pluricel.lulars, amb un règim sapròfit). Inclou els bolets i fongs.
- Animals (eucariotes pluricel.lulars, quimioorganotrofs, amb moviment; la seva cèl.lula manca de paret cel.lulòsica i de clorofil.la). Inclou els Metazous.
- Vegetals (eucariotes pluricel.lulars, fotolitrotrofs, normalment immòbils, amb paret de cel.lulosa). Inclou les Metàfitas.

Fongs, Animals i Vegetals s'assemblen perquè són eucariotes pluricel.lulars, amb un nivell d'organització histològic i sovint orgànic. La progressiva especialització cel.lular fa que les cèl.lules madures no siguin totipotents. Les diferents funcions del organisme solen ser desenvolupades per teixits o òrgans diferents que en són especialistes.

DEFINICIÓ D'ANIMAL

Els organismes que entenem com a animals no es poden definir amb una sola paraula, sinó que es distingeixen per un conjunt de característiques. Els animals són organismes eucariotes pluricel·lulars, amb un metabolisme quimioorganotrof, que presenten les següents característiques:

- la seva diferenciació entre soma i germen
- el seu desenvolupament embrionari, on tots passen per la fase de blàstula i la gran majoria també per la fase de gàstrula.
- normalment amb un cicle diplont (major part de la vida en fase diploide, fora de l'estadi de gàmete)
- creixement limitat
- majoria amb sistema nerviós
- compostos nitrogenats com a productes finals d'excreció
- incapaços de sintetitzar vitamines i radicals químics fonamentals per a constituir els aminoàcids
- reserven carbohidrats en forma de glucògen i no de midó.

A partir de les característiques tot just esmentades, els animals han de resoldre les exigències del mateix procés vital, de la mateixa vida: sobreviure i reproduir-se. Ambdós aspectes demanen el manteniment de les funcions de:

- nutrició: aquelles que proporcionen a l'animal la matèria i l'energia necessàries per a fer funcionar els processos catabòlics i anabòlics. Aquestes funcions són l'alimentació, la respiració, i l'excreció. Aquesta darrera és essencial per a alliberar l'organisme dels productes tòxics resultants dels catabolisme.
- relació: aquelles que permeten a l'animal coordinar el seu propi funcionament, i reaccionar en front dels estímuls biòtics i abiòtics de l'entorn. Aquestes funcions venen desenvolupades pels sistemes nerviós i humoral (hormonal).
- reproducció: les que asseguren la continuïtat de l'estirp, de l'espècie.

Al llarg de l'assignatura es tractarà de veure com els organismes amb característiques animals resolen totes aquestes funcions. Les diferents solucions adoptades vindran marcades simultàniament, i amb el mateix grau d'importància, pel medi ambient on visqui l'animal, i pel grup al qual pertanyi, és a dir, el seu propi patrimoni genètic i la seva història evolutiva. També cal tenir en compte que la pròpia naturalesa de les funcions condiona la manera com aquestes s'assoleixin. El conjunt dels tres factors (medi ambient, herència, exigències de les funcions) donen al conjunt dels animals simultàniament una unitat i una diversitat.

Això ens permet dir que els animals que formen part de la fauna actual s'han d'observar com el resultat d'un procés evolutiu que s'ha desenvolupat sobre un pla determinat en funció de les necessitats marcades per l'entorn. Són el resultat d'un dinamisme morfològic amb una sèrie d'adaptacions funcionals. L'organisme actual combina els trets propis del seu origen (caràcters palingenètics o primitius, que es conserven com un record filogenètic, i que fan honor al grup o taxa al qual pertanyen) i els de la seva pròpia història evolutiva per a adaptar-se a unes condicions determinades (caràcters cenogenètics, d'aparició recent, i propis de l'espècie, gènere o família). Sobre el concepte de palingenètic i cenogenètic hi tornarem més endavant.

LÍMITS DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura de Zoologia ha de dedicar-se doncs a l'estudi dels animals entesos conforme a la definició anterior, sota els punts de vista individual i supraindividual abans esmentats.

Ara bé, en el desenvolupament del programa d'aquesta assignatura, caldrà fer una excepció, donat que es dedicaran unes lliçons als Protozous. Això respon a què antigament aquests organismes formaven part del Regne Animal, i actualment no hi ha cap altra assignatura en que es contempli la seva explicació. També hi ha un motiu didàctic i filogenètic: els Protozous són l'origen dels Metazous (aquest aspecte l'estudiarem més endavant, en un altre tema), i per tant el seu coneixement és necessari per tractar després els Metazous. Al seu torn, hom pensa que els Protistes en general tenen el seu origen en els Procarionts.

L'inventari actual dels animals inclou aprox. 1.500.000 sp. de les quals 800.000 són Artròpodes i 50.000 vertebrats.