

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 1

Tema 1.- Objeto y aplicaciones de la zoología: El Reino animal. La clasificación jerárquica de los animales. Categorías taxonómicas y taxones. Nomenclatura zoológica. La evolución generadora de diversidad.

La zoología es el estudio científico de los animales. El estudio científico se basa en un método

- Con observaciones previas elaboramos una **hipótesis** provisional o una **teoría**.
- A partir de la hipótesis se hace una predicción. Si se cumple la teoría será válida. Si nuevos descubrimientos contradicen la hipótesis se sustituye por otra más adecuada.
- En zoología se utilizan tres tipos de métodos para formular y contrastar hipótesis: El **método comparativo**, el **método experimental** y el **método observacional**.

EL REINO ANIMAL

Se distinguen 5 o 6 Reinos que biológicamente pueden resultar más homogéneos:

- **Móneras:** (que incluyen o no las **Arquibacterias**), **Protocistas** (si se excluyen las algas talófitas se denominan **Protistas**), **Plantas**, **Hongos** y **Animales**.

LA CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA DE LOS ANIMALES

La **taxonomía** estudia los principios de la descripción, denominación y clasificación científica.

- La descripción supone la mención de las características propias y las diferenciales.
- La denominación supone asignarle un nombre, internacionalmente reconocido.
- La clasificación supone una ordenación jerárquica según criterios taxonómicos.
- La interpretación de su historia evolutiva (**filogenia**) se hace desde la **sistemática**.

CATEGORÍAS TAXONÓMICAS Y TAXONES

La ordenación jerárquica se establece por las **categorías taxonómicas** principales: Reino, tipo (o filo), clase, orden, familia, género y especie. Las categorías concretas se llaman **taxones**.

- La especie es la unidad taxonómica básica (limitación de híbridos de especies diferentes).
- Las restantes categorías son agrupaciones de conveniencia.

Una categoría taxonómica concreta recibe el nombre de **taxón**.

Hay tres criterios fundamentales para describir los taxones por el método comparativo:

- **Morfológico:** Compara rasgos físicos. Puede inducir a error la evolución convergente por lo que hay que distinguir entre **caracteres homólogos** (los que tienen el mismo origen) y los caracteres **análogos** (los que tienen un origen diferente, aunque sean parecidos).
- **Ontogénico:** Busca similitudes en fases tempranas del desarrollo imperceptibles en adultos.
- **Molecular:** Compara directamente los **genotipos**.

NOMENCLATURA ZOOLOGICA

- La especie se denomina mediante un nombre científico compuesto por dos términos uno genérico y otra específico en latín o latinizado. El primero se escribe con mayúscula.
- El nombre deberá escribirse destacado del texto (en cursiva o subrayado).
- Puede incluir el nombre del autor de la descripción, seguido del año en que fue publicada.
- El nombre válido de un taxón es el más antiguo que se le haya aplicado.
- Si ha habido algún cambio del nombre original el nombre del autor irá entre paréntesis.

LA EVOLUCIÓN COMO MECANISMO GENERADOR DE DIVERSIDAD

La evolución interpretada por Darwin, que se basan en dos principios:

- Todos los individuos son diferentes, por lo que su probabilidad de supervivencia varía.
 - Tienen más probabilidades de sobrevivir los que tienen características más adecuadas.
 - Los que mejor sobrevivan dejarán más descendientes que los que lo hagan peor.
- La actuación permanente de este mecanismo de **selección natural** provoca la diversidad. Aunque la selección natural opera sobre los individuos, el intercambio genético, hace que la unidad de cambio conjunto sea la **población**, es decir: el conjunto de individuos de una misma especie que viven en una zona geográfica determinada. En el siglo XX la teoría de Darwin se ha reelaborado para explicar los conocimientos actuales.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Síntesis: 49-51 / 63-69.
- Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología* Interamericana: 10-20 / 199-213.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 2

Tema 2.- Planes estructurales de los animales: Criterios de clasificación natural. Procesos embrionarios y sus hitos en los niveles de organización. Grandes niveles de organización según las hojas blastodérmicas y las cavidades corporales. Un ejemplo de las consecuencias evolutivas de las estructuras complejas: el aparato digestivo.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN NATURAL

- Las primeras clasificaciones eran intuitivas pero artificiales. Los estudios anatómicos demostraron que podían conseguirse agrupaciones más homogéneas si se elegía la estructura de los organismos a la hora de establecer los criterios de las clasificaciones.
- La estructura básica de la organización corporal ha limitado o permitido soluciones diversas a problemas evolutivos que ha tenido consecuencia en su diversificación.

PROCESOS EMBRIONARIOS Y SUS HITOS EN LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN

- El cigoto representa el nivel de organización unicelular (de los **protistas**) que se divide para formar la **mórula** formada por **blastómeros**, que se ahueca para formar la **blástula**, en la que se forma una cavidad, el **blastocoele**, rellena de líquido.
- La blástula se invagina para formar la **gástrula**, lo que origina una doble capa, una interna (**endodermo**) y otra externa (**ectodermo**), quedando libre un espacio interno (**arquénteron**) que se abre al exterior por una abertura (**blastoporo**).
- Los animales llamados **diblásticos** no sufren nuevas transformaciones de importancia.
- Otros animales diferencian una tercera capa, el **mesodermo**, que es capaz de generar una gran cantidad de células especializadas (hasta 210 tipos diferentes en el hombre) que pueden constituir tejidos y formar multitud de órganos que cumplen funciones especializadas.
 - El mesodermo puede ocupar todo el blastocoele dando lugar a animales macizos, cuya única cavidad interna es el tubo digestivo (**acelomados**).
 - En ocasiones queda un blastocoele residual que da lugar a una cavidad suplementaria (**pseudocoele** o **pseudoceloma**) (**pseudocelomados**).
 - Otros crean una nueva cavidad (**celoma**) tapizada por una membrana (**peritoneo**) (**eucelomados** o simplemente **celomados**).

Los animales celomados constituyen la mitad de los filos actualmente existentes y la gran mayoría de las especies (la mayor parte de los grupos más familiares) lo son (éxito adaptativo del celoma).

- El celoma actúa como un esqueleto hidrostático aislado de los órganos, lo que permite movimientos más complejos (excavar, nadar, reptar) y menor interferencia con las funciones.
- El peritoneo individualiza cada órgano lo que les da cierta independencia, mientras que los **mesenterios** (puntos de anclaje) les confieren, estabilidad espacial.
- El celoma permite, mayor complejidad estructural (más diversidad e incremento de tamaño).
 - Solamente los celomados tienen aparatos especializados para el intercambio gaseoso, el transporte de sustancias o la existencia de órganos locomotores específicos.
 - Otros sistemas, como el excretor, son mucho más eficaces en los celomados.

CONSECUENCIAS EVOLUTIVAS DE LAS ESTRUCTURAS COMPLEJAS: EL APARATO DIGESTIVO

Los animales más simples y pequeños pueden obtener el alimento del exterior directamente, pero la difusión en el interior es lenta y no alcanza con rapidez todo el cuerpo si es grande.

Una primera especialización es aprovechar el arquénteron como órgano digestivo, siendo las partículas captadas y eliminadas por el blastoporo y en la cavidad interior el alimento puede tener un tratamiento mecánico y químico (es el caso de los diblásticos y muchos acelomados).

Si se abre un orificio en el extremo opuesto del blastoporo tenemos ya un tubo completo y el alimento hace un recorrido unidireccional y se posibilita la especialización regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Barnes, R. (1990). *Zoología de los invertebrados*. Interamericana: 65-72.
- Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Síntesis: 101-102 / 115-119.
- Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología*. Interamericana: 103-113.
- Strickberger, M. W. (1993). *Evolución*. Omega: 290-296.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 3

Tema 3.- Invertebrados no celomados: Características de las faunas parásitas y edáficas. Los grupos animales más significativos desde el punto de vista forestal: Bionomía de Platelminfos y Nematodos.

CARACTERÍSTICAS DE LAS FAUNAS PARÁSITAS Y EDÁFICAS.

Los invertebrados no celomados son muy simples, limitados a ocupar ambientes muy favorables.

- Son marinos o acuáticas (menos adaptaciones) o viven en ambientes estables y húmedos (humus).
- Los parásitos se aprovechan de sus hospedadores. Algunas de sus características (pequeño tamaño, forma vermiforme) pueden ser útiles para la vida parasitaria (algunos celomados se simplifican).

El parasitismo aprovecha el auge de otros animales más complejos, a expensas de su éxito.

- Su adaptación implica adquirir estructuras para evitar la capacidad defensiva del hospedador (órganos), la resistencia a enzimas digestivos, o un sistema de anclaje (tubo digestivo).
- Características comunes de los parásitos (ambiente particular, el interior de otros animales).
 - Potencial reproductivo muy elevado (baja probabilidad de encontrar nuevo hospedador).
 - Hermafroditismo por la baja probabilidad de concurrir dos individuos de diferente sexo.
 - Los ciclos reproductores suelen ser muy complejos, con hospedadores intermedios.
 - Alternan fases larvárias (aumentar su población asexualmente) en un hospedador intermedio con la de adulto con una fase estable y longeva (de 20 a 30 años)
 - Formas larvárias muy diferentes a las adultas (organismo infestado diferente, varios órganos).

Los animales triblásticos pueden ser más complejos por la versatilidad embriológica del mesodermo.

- El incremento de tamaño tiene ventajas, pero plantea problemas que requieren:
 - Estructuras de sostén que eviten la fragilidad del cuerpo y faciliten el movimiento.
 - Distribución del alimento y el oxígeno para mantener o incrementar el metabolismo.
 - Eliminación eficaz de desechos metabólicos tóxicos.
 - Sistemas de coordinación y regulación de la actividad corporal (nervioso o endocrino).

ACELOMADOS

Filo **Platelminfos** (gusanos planos) 15.000 spp.

- Clase **Turbelarios** (planarias): Libres, ciclos sencillos, cefalizados y pequeños. Aparato digestivo en forma de saco.
- Clase **Trematodos** (duelas hepáticas): Parásitos foliformes con 2 ventosas. Digestivo en saco.
 - Ciclos complejos Adultos en canales hepáticos de los vertebrados. Huevos salen con las heces.
 - Larva libre en el agua (**miracidio**) que se transforma en **esporocisto** en un caracol. Puede haber varias generaciones (**redias**, **cercarias**) que pueden cambiar de huésped enquistándose (**metacercaria**) cuyos quistes son ingeridos por vertebrados.
- Clase **Cestodos** (tenias): Parásitos largos y planos. Sin aparato digestivo. Elementos aislados repetidos. Aparatos reproductores independientes, 2 cordones nerviosos y de canales excretorios.
 - Dos partes: **escólex** (fijación) y **estróbilo** (reproducción) compuesto por **proglótides**.
 - Los proglótides maduros se sueltan con las heces, el hospedador intermedio las traga y desarrollan **oncosferas** que se enquistan. Este hospedador es comido por un vertebrado.

Filo **Nemertinos**: Libres. Desde varios centímetros hasta metros. Tubo digestivo completo y aparato circulatorio (excepción entre los acelomados).

Filo **Gnatostomúlidos**: Pequeños gusanos libres de menos de 1 mm. Tienen mandíbulas.

PSEUDOCELOMADOS O ASQUELMINTOS

8 ó 9 filos, la mitad tienen representantes parásitos que pueden haber tenido una evolución convergente.

Filo **Nematodos (Nematoda)**: Tubulares (< 5 cm), Movimiento oscilante por la acción de músculos longitudinales. Cutícula que da protección mecánica y química y soporta la presión interna elevada.

- Los libres son micrófagos (dientes), detritívoros o perforan las raíces de las plantas (estiletos).
- Formas de vida variadas según su ciclo reproductivo:
 - Ciclos de vida directos: formas libres y ectoparásitos de plantas
 - Ciclos sencillos, un único hospedador: fase endoparásita y otra de transmisión (lombriz intestinal).
 - Ciclos complejos con diversos hospedadores: Zooparásitos (**filarias** y **triquinas**) o formas mixtas.

BIBLIOGRAFÍA

Barnes, R. (1990). *Zoología de los invertebrados*. Interamericana: 179-222 / 242-257.

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Síntesis: 101-114.

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología*. Interamericana: 282-299 / 304-306 / 311-317.

Strickberger, M. W. (1993). *Evolución*. Omega: 307-309.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 4

Tema 4.- Invertebrados no artrópodos celomados: Bionomía de Anélidos. (Oligoquetos e Hirudíneos). Bionomía de Moluscos Gasterópodos. Los Bivalvos de agua dulce.

BIONOMÍA DE ANÉLIDOS (OLIGOQUETOS E HIRUDINEOS)

La **metamería**: es un modelo corporal basado en la repetición de elementos. Presenta algunas ventajas:

- La división del celoma en compartimentos permite el movimiento coordinado de cada segmento o **metámero**, con tres características: movimiento peristáltico, movimiento ondulatorio y articulación.
- Puede suponer una forma de incremento corporal sin incrementar ni la complejidad estructural ni la información genética necesaria para ello. Mejora la seguridad individual (capacidad de regeneración).

FILO ANÉLIDOS (11.000 especies)

- Por cada metámero se repiten las siguientes estructuras: **sedas**, 2 **metanefridios**, 2 ganglios.
 - El primer y el último metámeros tienen una estructura diferente: **prostomio** y **pigidio**.
- Aparato circulatorio cerrado, con un vaso dorsal y otro ventral, conectados por cinco vasos aórticos.
- Músculos circulares y longitudinales que provocan la inyección del líquido celómico (movimiento peristáltico).

Clase **Poliquetos**: Marinos, con podios y sedas largas y branquias, más primitivos.

Clase **Oligoquetos** (lombrices de tierra): Sedas muy pequeñas, terrestres, respiración tegumentaria

- Son hermafroditas, tienen un engrosamiento en otra parte del cuerpo, el **clitelo** (segrega moco).
- En el suelo tienen condiciones de humedad adecuadas. Intervienen en los procesos de humificación.

Clase **Hirudíneos** (sanguijuelas): Parásitos dulceacuícolas, sin sedas ni líquido celómico, clitelo en celo, anillos superficiales (6-12 por metámero), 2 ventosas. Convergencia con platelmintos

- La falta del movimiento peristáltico puede ser la causa de haber perdido el celoma y que tampoco presenten septos en los metámeros, lo que les permite almacenar más sangre.

BIONOMÍA DE MOLUSCOS (GASTERÓPODOS Y BIVALVOS DE AGUA DULCE) (50.000 spp.)

Cuerpo dividido en tres partes principales:

- En la cabeza tienen la boca con **rádula**, que consiste en una cinta con filas de dientes quitinosos dirigidos hacia atrás, que les permite raer el alimento.
- El pie es un órgano musculoso adaptado a la locomoción o a la fijación al sustrato.
 - Puede estar transformado para funcionar como una ventosa, sifón, órgano marchador, nadador o excavador. Puede segregar moco para facilitar la adhesión o la marcha
- La masa visceral contiene los órganos digestivos y otros elementos, como el manto.
 - El manto es un repliegue que protege las partes blandas, que quedan incluidas en la **cavidad paleal**. En ella están las branquias o el pulmón y se vierten los gametos y las excreciones.
 - La concha es segregada por el manto y consta de tres capas:
 - El **periostraco**: membrana externa de aspecto córneo, constituida por proteínas.
 - La **capa prismática**: formada por carbonato cálcico en una matriz proteica.
 - El **nácar** es segregado por el manto que añade finas capas de aragonito que produce irisaciones.

Las clases de moluscos con representantes terrestres o dulceacuícolas son dos:

Clase **Gasterópodos** (caracoles/babosas): Cuerpo asimétrico, concha helicoidal, cabeza y pie aplanado.

- Poseen dos pares de tentáculos, uno está relacionado con los ojos y otro con la boca.
- Generalmente tienen una concha cónica (interna en las babosas) que ha sufrido una torsión.
- Se deslizan sobre un pie musculoso que segrega moco (deslizamiento y adherencia)
- Los caracoles terrestres requieren adaptaciones al medio aéreo (grupo minoritario).
 - Respiran por un pulmón del manto que se cierra por el **pneumostoma** a veces con un opérculo.
 - Son hermafroditas (los terrestres con fecundación interna). Tras un cortejo transfieren los espermatozoides hasta el poro genital en un paquete protegido (**espermatóforo**).
 - Géneros terrestres: *Helix*, *Cepaea*, *Elona*, *Pomatias* y babosas del género *Arion*.

Clase **Bivalvos** (almejas): Acuáticos. Concha con dos valvas laterales, sin cabeza diferenciada ni rádula, branquias laminares, filtradores, pie en forma de cuña.

- Ambas valvas están unidas por un ligamento (**charnela**) y se alimentan por filtración.
- Son dioicos (sexos separados), aunque la fecundación en las formas marinas es externa en las dulceacuícolas es interna para evitar que los espermatozoides sean arrastrados.
 - Los huevos crecen en la madre hasta formar una larva **gloquidio** que evita ser arrastrada enquistándose en las branquias de peces (salmónidos en *Margaritifera margaritifera*).
 - Cuando alcanzan la forma adulta se desprenden al fondo y crecen semienterradas.

BIBLIOGRAFÍA

Barnes, R. (1990). *Zoología de los invertebrados*. Interamericana: 79-222 / 242-257.

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología*. Síntesis: 121-133.

Hickman, C., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología*. Interamericana: 282-299 / 304-306 / 311-317.

Strickberger, M. W. (1993). *Evolución*. Omega: 312-318.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 15

Tema 15.- El Filo cordados. Clasificación. Caracteres generales de los vertebrados.

EL FILO DE LOS CORDADOS

Los cordados es un filo de gran éxito evolutivo, si no en cuanto al número de especies (es el tercer filo después de los artrópodos y los moluscos), si en cuanto al tamaño que alcanzan, al grado de complejidad y a la independencia del medio ambiente.

Tienen en alguna fase de su desarrollo, además de una cola, tres características singulares

- La **notocorda**, varilla esquelética situada en la línea media dorsal del cuerpo, entre el tubo digestivo y el cordón nervioso.
- Unas **hendiduras branquiales** que comunican la cavidad faríngea con el exterior.
- Un **cordón nervioso** tubular **dorsal**, con un extremo anterior engrosado, que puede constituir el encéfalo.

CARACTERES GENERALES DE LOS VERTEBRADOS

Los vertebrados son el grupo más diversificado de los cordados y el que se encuentra en una mayor variedad de medios.

Los define la columna vertebral que protege el sistema nervioso central. rematada en un cráneo que encierra un encéfalo.

- Por la importancia creciente de la columna vertebral la notocorda va desapareciendo en los más evolucionados.
- Revestimiento:** El tegumento de los vertebrados acuáticos es fino y permeable y el de los terrestres más grueso e impermeable. Dos capas: pluriestratificada (ectodermo) y **dermis** (mesodermo) por debajo, constituida por tejido conjuntivo fibroso.

- Las células epidérmicas almacenan una proteína insoluble en agua, la **queratina**, que impermeabiliza el cuerpo.
 - También tienen glándulas (mucosas y serosas) más o menos distribuidas (en aves y reptiles muy localizadas)
- Presentan excrecencias salientes queratinizadas muy variadas (**fáneras**: escamas, pelos, plumas, cuernos, uñas).
- Sistema esquelético y muscular:** endoesqueleto articulado (mejor mecánica, pero sin protección externa), mayor tamaño.

- La pérdida de protección se compensa con un esqueleto dérmico (cráneo, costillas) o fáneras (escamas, placas, púas).
- Destaca una columna vertebral articulada y un cráneo que protege el encéfalo.

Puede estar constituido por dos tipos de sustancias:

- El **cartilago hialino**, (agnatos y condriktios), está formado por tejido cartilaginoso (**condrocitos**) sin vasos sanguíneos.
- El **hueso** es un tejido vivo con depósitos de sales inorgánicas que le confiere mayor resistencia y rigidez. Dos tipos:
 - **Hueso endocondral**, formado al sustituir el cartilago por depósitos de fosfato cálcico en la matriz cartilaginosa.
 - **Hueso de membrana**, desarrollado directamente a partir de membranas embrionarias mesodérmicas (dermis).

El crecimiento del hueso implica su reabsorción (**osteólisis, osteoclastos**) y su renovación (**osteogénesis, osteoblastos**).

El esqueleto tiene tres partes funcionales: **esqueleto cefálico, axial o troncal y apendicular**.

Los **músculos** forman un tejido especializado en la contracción que sirve para provocar movimientos. Tres tipos de músculo:

- **Liso** (mov. involuntarios); **esquelético**: (mov. voluntarios y rápidos) y **cardíaco**: (mov. rápidos e involuntarios y reiterativos).

Alimentación: El alimento provee energía, la eficacia aumenta con la cantidad y la rapidez en procesarlo (**endotermia**).

Tienen un tubo digestivo completo, diferenciado en regiones, con glándulas anejas.

La boca, una **lengua** y frecuentemente **dientes**, con dentina y esmalte, que pueden ser iguales o estar diversificados.

En el tubo hay muchas glándulas de origen mesodérmico. Las glándulas son el **hígado** (órgano hematopoyético, desintoxicador, almacena sustancias de reserva y se relaciona con las grasas) y el páncreas (metabolismo de las proteínas y glucosa).

Respiración: Un elevado metabolismo demanda suficiente oxígeno, por lo que la respiración debe ser eficaz.

- En los animales acuáticos se usan branquias o a través de la piel, siempre apoyado en el aparato circulatorio.
- Los animales que respiran oxígeno atmosférico pueden hacerlo mediante pulmones (O₂ ilimitado).

Excreción: Los procesos metabólicos producen desechos tóxicos, que deben ser eliminados. El nitrógeno produce NH₃.

Según la forma de expulsar los desechos nitrogenados mediante los **riñones** podemos distinguir tres tipos de animales:

- El amoníaco difunde fácilmente en el agua (**amoniotélicos**: peces y de las larvas de los anfibios).
- Otros lo convierten en urea (**ureotélicos**) que precisa menos agua, mediante la orina (anfibios y mamíferos).
- Los que lo convierten en ácido úrico (**uricotélicos**: reptiles y aves) ahorran aún más agua

Circulación. El **aparato circulatorio** debe transportar con rapidez gases, alimentos, desechos, reservas, hormonas y defensas.

Tiene un **sistema sanguíneo** cerrado y uno **linfático** abierto, que recoge el líquido que exudan los capilares y lo devuelve.

Consta de un corazón muscular propulsor, con 2, 3 o 4 cámaras (**aurículas y ventrículos**) y vasos (**arterias, venas y capilares**).

Las células son **eritrocitos** o **glóbulos rojos** (transportar los gases), leucocitos (defensa) y trombocitos (reparación).

Sistema nervioso: **Sistema nervioso central** (encéfalo y médula) principal y **sistema nervioso autónomo** (funciones involuntarias)

Reproducción: Los huevos tienen una cantidad muy variable de **vitelo**, por lo que se producen todos los casos intermedios entre el **ovuliparismo** y el **viviparismo**.

Hay envolturas protectoras del huevo frente al ambiente aéreo (**amniotas**) que no tienen los acuáticos (**anamniotas**).

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización*. Síntesis: 181-184.

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología*. Interamericana: 484-502.

Jessop, N., 1991. *Teoría y problemas de Zoología. Vertebrados* Interamericana / McGraw-Hill: 1-29.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 16

Tema 16.- Los Vertebrados pisciformes: La diversidad de los vertebrados pisciformes. Clasificación. Caracteres generales de agnatos, condriictios y osteictios. Bionomía de las especies continentales: Migraciones e importancia económica. Clasificación sucinta de los peces continentales ibéricos

LA DIVERSIDAD DE LOS VERTEBRADOS PISCIFORMES

Antiguamente había una clase o superclase de los peces que agrupa animales muy diferentes.

- Por esta razón, en vez de utilizar el término peces, se prefiere utilizar el de vertebrados pisciformes.
- Se distinguen dos grandes grupos de vertebrados pisciformes los Agnatos y la de los gnatostomos.

CARACTERES GENERALES DE AGNATOS.

Aspecto Externo: Cuerpo alargado y cilíndrico. Sólo aletas medias, no pares. Sin escamas pero con glándulas mucosas. Boca ventral, sin mandíbulas ni dientes, pero con **odontoides** (salientes córneos).

Organización interna: Esqueleto cartilaginoso, con notocorda. Aparato circulatorio bien desarrollado (corazón bicameral y vasos linfáticos). Branquias en **bolsas branquiales**. Aparato digestivo sin estómago (consecuencia del parasitismo). Encéfalo diferenciado que puede carecer de cerebelo (sólo los cefalaspídomorfos). Sentidos poco desarrollados: ojos degenerados en mixines y uno o 2 canales semicirculares (sentido espacial limitado). Línea lateral bien desarrollada.

Reproducción: Sexos separados (Monoicos). Fecundación externa. El desarrollo es directo en *Mixine*, pero en la lamprea pasa por la larva **Ammocetes** durante un período muy largo.

CARACTERES GENERALES DE GNATOSTOMADOS PISCIFORMES.

- Mandíbulas articuladas procedentes de los arcos branquiales provistas de dientes.
- Aletas impares (dorsal, anal y caudal) y pares (2 ventrales o pelvianas y 2 escapulares o pectorales).
- Vértebras sólidamente unidas al cráneo y con diferenciación regional. Tienen un **arco neural dorsal** que cubre el cordón nervioso y una **espina neural** donde se insertan músculos y un **arco hemal** inferior que rodea a la arteria y vena caudales, con una **espina hemal** que se abre en el tronco (**vértebras torácicas**) pero que está cerrado en la cola (**vértebras caudales**).
- 3 conductos semicirculares que permiten un mejor control espacial en las tres dimensiones.
- Sistema respiratorio con branquias laminares.

CARACTERES GENERALES DE CONDRICTIOS

Aspecto Externo: Cuerpo fusiforme (tiburones) o aplanado (rayas). Boca ventral. Espiráculo. Organos copuladores. Escamas placoides de estructura dentaria (esmalte y dentina). Cola heterocerca.

Organización Interna: Esqueleto cartilaginoso, con un cráneo cerrado. Vértebras completas y separadas, con restos de la notocorda. Sentidos bien desarrollados.

Reproducción: Sexos separados con fecundación interna, por lo que es frecuente el oviparismo (ponen huevos fecundados) y el viviparismo (paren crías vivas), y el desarrollo directo (sin fases larvianas intermedias), al tener los huevos abundante vitelo o parir formas juveniles muy similares a los adultos.

CARACTERES GENERALES DE OSTEICTIOS

Aspecto Externo: Formas muy variadas, aplastadas lateralmente. Tamaño muy variable. La cabeza termina en un opérculo que tapa 4 pares de branquias. Boca terminal, con mandíbulas proyectables. Piel con glándulas mucosas y escamas dérmicas de diverso tipo: ganoideas (con hueso) o elasmoides (flexibles). Epidermis muy fina y dermis con vasos sanguíneos, nervios y pigmentos, escamas y glándulas mucosas.

Organización Interna: Esqueleto óseo. El cráneo tiene **cápsulas** para los órganos pares de los sentidos (olfatorio, óptico y auditivo). Cinco **arcos branquiales**, (4 llevan branquias laminares y 2 hileras de espinas internas que sirven para filtrar las partículas y alimento). El último arco branquial no lleva branquia. El agua entra al abrirse la boca, cuando se cierra es forzada hacia las branquias y sale bajo el opérculo.

Reproducción: Es muy variada, pero domina la existencia de sexos separados. No es raro el hermafroditismo, Es más frecuente la fecundación externa (**ovuliparismo**).

BIONOMÍA DE LAS ESPECIES CONTINENTALES

Migraciones. Hay dos tipos de migraciones **anfibióticas** mediante las que los peces cambian de medio para reproducirse:

- **Anadromos.** Se reproducen en el río, pero crecen en el mar (lampreas, esturiones y salmones).
- **Catadromos.** Se reproducen en el mar y crecen en aguas continentales (anguila).

Importancia económica. Los peces son un grupo muy importante por ser un recurso alimenticio y por constituir la mayor cantidad de biomasa de los medios dulceacuáticos, lo que les convierte en piezas clave de estos ecosistemas.

- Los peces perturban fácilmente la naturalidad de estos ecosistemas por sus repoblaciones. Esta artificialización disminuye la diversidad por competencia o predación con las nativas, pueden propagar enfermedades y provocan contaminación genética.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología*. Síntesis: 185-192.

Doadrio, I., B. Elvira y Y. Bernat (1991). *Peces continentales españoles*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología* Interamericana: 503-530.

Tellería, J. L. (1987). *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Síntesis: 37-56

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 17

Tema 17.- Anfibios y reptiles. El paso a tierra firme. Caracteres generales de los anfibios. Los anfibios ibéricos. Caracteres generales de los reptiles. El huevo amniota. Los reptiles ibéricos.

EL PASO A TIERRA FIRME

PROBLEMAS MECÁNICOS: La vida sobre el suelo, sin la sustentación del agua, planteó problemas (presión del cuerpo sobre los órganos, menor resistencia frente al avance e impacto de la marcha sobre el cráneo). Solución "puente colgante" (columna sobre dos cinturas, escapular y pélvica, articuladas). El **quiridio** (mano) sustituye los radios del **ictiopterigio** por dedos, que facilitan la marcha terrestre y tiene 3 elementos plegados en Z: **estilopodio** (basal), **zeugopodio** (intermedio) y **autopodio** (distal).

PROBLEMAS SENSORIALES: La articulación del cráneo con las vértebras permitió la movilidad de la cabeza (mayor efectividad sensorial).

- La línea lateral, sólo útil en el medio acuático desaparece en los tetrápodos (sólo larvas de anfibios). El oído se especializa.
- La vista está más desarrollada (mayor transparencia) y el ojo cuenta con notables adaptaciones para la visión en el aire.
 - Los párpados protegen de la radiación UV (+ el iris) y del impacto y evitan la desecación (+ las glándulas lacrimales).
 - Aparece la capacidad de acomodación del ojo para enfocar a diferentes distancias.

PROBLEMAS DE DESHIDRATACIÓN

La piel debe impermeabilizarse para evitar la desecación. Desaparece la **amniotelia** que es sustituida por la **ureotelia** (anfibios y mamíferos) y mejor aún la **uricotelia** (reptiles y aves), que necesita menos agua para eliminar los desechos nitrogenados.

FUENTE DE OXÍGENO

Se sustituyen las branquias por los pulmones para evitar pérdida de agua y ser más funcionales. La aparición de pulmones produce un doble circuito circulatorio. Se diferencia un circuito menor o **pulmonar**, a baja presión, que va del corazón a los pulmones y vuelve al corazón, y otro mayor o **sistémico**, a mayor presión, sale directamente del corazón para repartir la sangre por todos los órganos.

CARACTERES GENERALES DE LOS ANFIBIOS**TEGUMENTO**

Epidermis poco queratinizada, (piel fina y permeable), con glándulas (**mucosas** y **serosas**) y células pigmentarias (**Cromatóforos**).

SISTEMA RESPIRATORIO

Branquial en su fase larvaria y pulmonar en la adulta. Pulmones menos eficientes que en otros tetrápodos, mantienen respiración cutánea (tegumento fino y permeable) y una red capilar dérmica densa.

Los anuros tienen **cuerdas vocales** que les permiten emitir sonidos específicos muy amplificados con fines reproductores.

SISTEMA CIRCULATORIO

El corazón es tricameral (con dos aurículas y un solo ventrículo). La aurícula derecha recibe sangre carbonatada del cuerpo para enviarla a los pulmones y la izquierda, recibe sangre oxigenada de los pulmones para enviarla al cuerpo. Ambas sangres se mezclan en el ventrículo (**válvula espiral**). Aunque hay mezcla la permeabilidad cutánea permite una segunda depuración

REPRODUCCIÓN, DESARROLLO LARVARIO Y METAMORFOSIS

Los anuros tienen fecundación externa (ovuliparos). Los urodelos y ápodos interna (ovíparos o vivíparos).

Los anfibios tienen un ciclo de vida **anfibionte** que pasa por dos fases, una larvaria acuática, y otra adulta más o menos terrestre con un tránsito (**metamorfosis**) que produce la readaptación morfológica y orgánica controlada por hormonas de la glándula **tiroides**.

CARACTERES GENERALES DE LOS REPTILES

ESQUELETO: Refuerza la columna, más osificación vertebral y refuerzo del aparato locomotor. Cráneo más fuerte con menos huesos. Mejora la acción mandibular con especial movilidad en los ofidios (**cinesis craneana**) como complemento de la inyección de veneno.

TEGUMENTO: La epidermis constituida por escamas córneas formadas por células germinativas y **queratina** impermeable. Las escamas se articulan entre sí por piel fina. Esta cubierta muda es muy rígida e impermeable y se muda varias veces al año.

RESPIRACIÓN Y SISTEMA CIRCULATORIO: Sin respiración tegumentaria y metabolismo más activo deben mejorar respiración y circulación. Sus pulmones presentan una mayor superficie respiratoria que en los anfibios (por compartimentación). También han perfeccionado el sistema de ventilación pulmonar empleando las costillas que forman una **caja torácica**, que amplía y reduce la **cavidad pleural**.

La necesidad de oxigenar mejor los tejidos, sin respiración cutánea, precisa de una separación de la sangre arterial y venosa más completa gracias a la tabicación parcial o completa del ventrículo y por el más complejo sistema arterial a la salida del corazón.

SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS SENSORIALES

En los reptiles el cerebro aumenta de tamaño y de complejidad. La acomodación de la vista es por cambio de curvatura del cristalino, y no por su desplazamiento. Las serpientes presentan unos ojos regresivos. Los grupos primitivos tienen un **ojo parietal o pineal**.

El oído, parece menos importante que en los Anuros. Las serpientes ni siquiera tienen oído externo y sólo captan ondas largas.

ALIMENTACIÓN

Los reptiles son frecuentemente predadores de otros vertebrados, por lo que tienen sistemas de detección y persecución o huida, con un sistema nervioso complejo. Muchos ofidios utilizan el veneno para capturar sus presas.

REPRODUCCIÓN. ANEJOS EMBRIONARIOS DE LOS AMNIOTAS

La reproducción queda desligada del medio acuático. La fecundación se hace interna, por lo que tienen un órgano copulador.

La adaptación definitiva a la reproducción en el medio aéreo consiste en el **huevo amniótico**, que logra independizar el medio interno del huevo del medio externo, gracias a la existencia de tres estructuras membranosas: **Corion** (membrana externa); **amnios** (saco lleno de líquido) y **alantoides** (acumula desechos). la unión de estas membranas da el **corioalantoides** (pulmón embrionario).

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología*. Síntesis: 193-203.

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología* Interamericana: 532-573.

Jessop, N., 1991. *Teoría y problemas de Zoología. Vertebrados* Interamericana / McGraw-Hill: 56-73.

Tellería, J. L. (1987). *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Síntesis: 59-77.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 18

Tema 18.- Aves. Caracteres generales. El vuelo. Migraciones. Clasificación de las aves. Las aves ibéricas.

CARACTERES GENERALES

Casi todas las características propias de las aves constituyen adaptaciones particulares para facilitar el vuelo. Son los únicos vertebrados exclusivamente ovíparos. La eliminación de los residuos nitrogenados se hace en forma de ácido úrico, como los reptiles.

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL PLUMAJE.

Las plumas derivan de las escamas de los reptiles y presentan una gran superficie con un mínimo de peso. No existen en otros grupos.

- Tienen un **cañón o cálamo** que se inserta en la piel. De su extremo surge un **raquis** y en ocasiones, en ángulo, un **hiporraquis**.
- A ambos lados del raquis hay series paralelas de **barbas** que forman un **estandarte** (con una **lámina externa** y otra **interna**).
- Las barbas se ramifican en **bárbulas** y **barbicelas**, que entretejen un retículo laminar resistente, ligero y fácilmente reparable.
- **Plumón:** raquis corto, que forma una corona de barbas. Son suaves y desflecadas (aislante térmico).
- **Coberteras o tectrices:** Combinan estandarte y estructura de plumón. Cubren tronco y extremidades. Protegen el plumón.
- **Remeras y rectrices o timoneras:** Son las plumas largas del borde del ala y de la cola y tienen la estructura de lámina compacta. Constituyen gran parte del soporte aéreo y el timón.

TRANSFORMACIONES DEL ESQUELETO.

El esqueleto es ligero y resistente gracias a la sustitución del tuétano de los huesos por aire (**neumatización**).

La masa corporal se concentra en el centro de gravedad, cerca de las alas, lo que favorece el bipedismo y la pérdida de los dientes.

- Sustituye los músculos de masticación (pico con vaina córnea) por una molleja muscular en la faringe.
- El brazo se transformó en ala, el esternón desarrolló una quilla y se refuerza la musculatura del vuelo.
- Reducción del número de elementos del autópodo (parte distal del brazo) con un alargamiento del carpometacarpo y falanges.
- Los principales músculos responsable de la batida del ala son el **pectoral**, que la baja, y el **supracoracoideo** que la eleva, ambos se insertan en la quilla, donde hay superficie suficiente para su tamaño, y en el **húmero**.

La cintura pelviana también está transformada por el bipedismo y de su función amortiguadora en el aterrizaje (musculatura piernas).

- Hay fusiones de huesos: Un **fémur** corto y fuerte; un **tibiotarso** (fusión de la tibia y **tarsianos** proximales); **peroné** (reducido a una delgada varilla) y **tarsometatarso** (fusión de **tarsianos** distales y **metatarsianos**) y una **articulación intertarsiana** única.

APARATO RESPIRATORIO Y CIRCULATORIO.

Las aves poseen el aparato respiratorio y circulatorio más eficaz de todos los vertebrados. Sus pulmones no forman **alvéolos** en fondo de saco, sino un sistema de tubos (**parabronquios**) que comunican entre sí.

- Así en la zona de intercambio de gases no se produce un embolsamiento que dificulte su ventilación, sino en los **sacos aéreos**.
- En los pulmones el aire siempre fluye con rapidez por los parabronquios en la misma dirección, tanto en la inspiración como en la espiración, aumentando la eficacia (los capilares aéreos están adosados a capilares sanguíneos a contracorriente).

Las partes inferiores de la tráquea han desarrollado un órgano fonador especial llamado **siringe** que permite el canto.

SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

El encéfalo refleja las transformaciones que requiere la adaptación al vuelo: gran desarrollo del cerebelo (coordinación muscular para el vuelo, equilibrio y referencias tridimensionales). Lóbulos ópticos grandes (buena vista, universo sensorial óptico, colores)

La audición también es buena (señales acústicas en la comunicación intraespecífica), a pesar de carecer de pabellones auditivos.

METABOLISMO Y ENDOTERMIA.

El vuelo representa un problema energético notable (T^a corporal elevada y constante)

La endotermia representa una inversión energética (alimento y O_2) más elevada que la ectotermia pero tiene ventajas adaptativas

Siendo animales endotérmicos con un metabolismo elevado deben ingerir alimentos muy energéticos (de origen animal o semillas).

MIGRACIONES

La obtención de alimento (abundante y rico) necesario en la época desfavorable y la facilidad de movimiento del vuelo facilitan las **migraciones** que son desplazamientos amplios y regulares entre zonas de reproducción y zonas de invernada.

- Las presentan las aves que se reproducen en zonas templadas o frías, con alimento insuficiente en la estación desfavorable.
- Las aves que pueden seguir alimentándose todo el año en el mismo sitio son **sedentarias** (casos intermedios o mixtos).
- Frecuentemente los desplazamientos migratorios siguen rutas determinadas que dependen del tipo de vuelo que utiliza la ave.
- Las terrestres suelen aprovechar aquellas circunstancias orográficas que les facilitan el vuelo.
 - Las planeadoras cruzan el mar por estrechos ya que necesitan corrientes térmicas ascendentes, inexistentes en el mar.
 - Las aves acuáticas utilizan series de humedales, donde encuentran alimento y cobijo, para realizar sus migraciones.
 - Otras especies en vez de seguir rutas definidas progresan en un amplio frente y no siguen los caminos claros.
- Las marinas siguen otros patrones: las pelágicas hacen desplazamientos muy largos aprovechando los vientos marinos dominantes \pm constantes para migrar entre zonas muy productivas y las costeras siguen la costa descansando regularmente.

La orientación es un problema básico para una ave migratoria. Se orientan por señales del terreno, estrellas y magnetismo.

CLASIFICACIÓN

Las aves son un grupo muy homogéneo morfológicamente. Dos grandes grupos según el tipo de paladar. 27 órdenes y 9.000 spp.

A las clasificaciones clásicas (morfológicas), hay que añadir otra basada en la hibridación del ADN (años 90), con resultados diversos.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología*. Síntesis: 205-212.

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología* Interamericana: 574-599.

Jessop, N., (1991). *Teoría y problemas de Zoología. Vertebrados* Interamericana / McGraw-Hill: 82-94.

Tellería, J. L. (1987). *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Síntesis: 82-90.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 19

Tema 19.- Mamíferos. Caracteres generales, Reproducción. Clasificación de los mamíferos. Los mamíferos ibéricos.

CARACTERES GENERALES.

Son vertebrados tetrápodos, amniotas y endotermos, que poseen pelos y glándulas mamarias (las hembras) y en su mayor parte vivíparos. Presentan orejas y dientes especializados multicúspides

LA PIEL Y SUS DERIVADOS

La piel tiene importancia como elemento termorregulador (panículo adiposo, pelo y glándulas sudoríparas), escasos pigmentos.

Glándulas de tres tipos: **Sebáceas** (lubricación del pelo), **sudoríparas** (evaporación, olores, excreción) **mamarias** (alimentación crías producen leche que sale por un **pezón**).

El *pelo* está compuesto por una **raíz (folículo)** y un **tallo (médula y corteza)** que concentra los pigmentos.

- Dos tipos de pelo: **Jarra** (recto, duro y pigmentado, que recubre el cuerpo) y **borra** (lanoso, aislante térmico, depigmentado).
- **Cuernos** formados por vainas córneas y/o hueso y **cuernas** caedizas (hueso que crece bajo un terciopelo).

ESQUELETO

Cráneo: Reducción de piezas (menos movilidad más robustez). Aumenta el volumen de la caja craneana. Paladar secundario. Mayor desarrollo de los músculos masticatorios. Bulla timpánica y especializaciones auditivas.

Esqueleto Apendicular: La disposición **parasagital** de las extremidades presenta ventajas con respecto a la **transversal**: sostén pasivo, alargamiento de la zancada y salto. **Plantigrados, digitigrados o unguligrados.** Columna arqueada como un resorte.

LA DENTADURA ESPECIALIZADA.

Alimentación variada y especializada: carnívoros, herbívoros, piscívoros, insectívoros, omnívoros.

Dentadura diferenciada (**Heterodoncia**) en **incisivos, caninos y yugales** o **molariformes (premolares y molares)** o uniformización (**homodoncia**) dentaria, con dos denticiones (de leche y definitiva).

- Diente primitivo **tricúspide** con múltiples derivaciones según la especialización alimenticia.
- La dentadura completa tiene 44 piezas se expresa por una **fórmula dentaria** I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 3/3

Estómago también variable. Dividido en regiones con caracteres histológicos y a veces morfológicos plenamente diferenciados.

- Diferenciación típica de ruminantes en 4 partes: panza (**rumen**), redecilla (**reticulum**), libro (**omasus**) y cuajar (**abomasus**).

SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

Desarrollo del encéfalo, especialmente de la **corteza cerebral (neopallio)**, puede dominar gracias a las **circunvoluciones**

Son los vertebrados terrestres con mejor gusto y olfato. La vista es de agudeza variable. En medios con poca visibilidad algunos órdenes presentan **ecolocación** (especialmente en agua o en aire). Vista frecuentemente binocular (arborícolas).

CLASIFICACIÓN

Las clasificaciones de los mamíferos son variables. Suelen diferenciarse dos grandes grupos, uno de los cuales es relicto.

SUBCLASE PROTOTERIOS: Ovíparos, sin pezones. Un orden único *Monotremas*: Equidnas y ornitorrinco (6 spp.)

SUBCLASE TERIOS: Vivíparos, con útero, y normalmente dentados.

- INFRACLASE **METATERIOS:** Desarrollo embrionario muy breve (placenta **coriovitelina**). Orden marsupiales 250 spp.
- INFRACLASE **EUTERIOS:** Desarrollo embrionario más completo (placenta **corioalantoidea**) 17 órdenes 4000 spp actuales.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz, J. A. y T. Santos (1998). *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Síntesis: 213-220.

Hickman, C. P., L. S. Roberts y A. Parsons (1998). *Principios integrales de Zoología* Interamericana: 601-629.

Jessop, N., 1991. *Teoría y problemas de Zoología. Vertebrados* Interamericana / McGraw-Hill: 95-130.

Tellería, J. L. (1987). *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Síntesis: 82-90.

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 20

Tema 20.- Sostenibilidad de los recursos faunísticos I: La conservación de la diversidad biológica. Explotación sostenible. Valorar la biodiversidad. Priorización.

La Conferencia de Río (Río 92) acuñó el término Biodiversidad en el ámbito científico, político y administrativo.

- No sólo se refiere a las especies, sino también a los genes (la variabilidad genética intraespecífica) y los ecosistemas.

EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE

La conservación de los recursos naturales se basa en la sostenibilidad de su uso

DETERMINACIÓN DE LA EXTRACCIÓN SOSTENIBLE

Se basa en el principio de cazar lo que la población pueda crecer. Si una población está en equilibrio su tasa de natalidad es igual a la de mortalidad. Si la competencia específica es elevada la extracción hará que disminuya y podrá crecer más activamente y ese crecimiento más activo permitirá una extracción sostenible.

- Es necesario conocer unos parámetros básicos de la población cazada/pescada: número o densidad, sexo y edad y repartir la presión sobre las diferentes clases para conseguir el objetivo perseguido.
- Si sólo se cazan animales de una clase de edad o un sexo se modificará la estructura de la población.
- Debe haber un seguimiento de la población y de la extracción para controlar que no se desvíen del objetivo propuesto.

VALORAR LA BIODIVERSIDAD

Es necesario poder cuantificar las características de la población o de los ecosistemas que se pretende gestionar.

- Los procedimientos se basan en la articulación matemática de una serie de criterios variados e incluso contrapuestos.
 - Por ejemplo, un criterio de diversidad puede oponerse a uno de naturalidad
 - *Diversidad*: Es la cuantificación más utilizada en ecología para medir la variedad: nº de taxones, proporciones, etc.
 - *Naturalidad*: Valoración de la sustitución de elementos relacionados con la actividad humana.
 - *Rareza*: Conocimiento de los elementos que sean más escasos y pueden tener mayor riesgo de desaparecer.
 - *Fragilidad*: Grado de sensibilidad de un ecosistema a los cambios o de ser alterado por una amenaza concreta.
 - *Tipicidad*: Representatividad de un territorio, con independencia de que localmente pueda ser abundante.
 - *Irreemplazabilidad*: Existencia de un elemento en un lugar único, de modo que si se pierde no puede ser reemplazado.
 - *Atractivo intrínseco*: Algunos grupos taxonómicos o paisajes despiertan más interés que otros y el valor estético es socialmente mejor asumido y asociado a la conservación..

La elección de los criterios y los algoritmos para obtener la valoración son discutibles pero tienen la ventaja de la objetividad.

PRIORIZACIÓN

La cuantificación de los criterios los hacen comparables y permiten establecer un rango de prioridades en las actuaciones.

Frecuentemente la prioridad recae sobre poblaciones o especies concretas que pueden estar en riesgo de extinguirse, aunque también puede recaer sobre conjuntos de especies o sobre áreas determinadas que reúnen diferentes biocenosis.

Mencionamos algunos elementos que frecuentemente se toman en consideración a la hora de priorizar las actuaciones.

VULNERABILIDAD A LA EXTINCIÓN

La Unión para la Conservación Mundial (UICN) ha desarrollado un conjunto de criterios para valorar el riesgo de extinción.

- Reducción de la población.
- Área de distribución limitada, en disminución o fluctuante.
- Población pequeña y en disminución.
- Tamaño muy pequeño o restringido.

Cada criterio establece umbrales para tres categorías de peligro de extinción: **Vulnerable, en peligro y en peligro crítico.**

ESPECIES EMBLEMÁTICAS

Cualquier especie *per se* tiene el mismo valor, pero no todas despiertan el mismo interés en la sociedad. Frecuentemente por razones estéticas o culturales es más fácil movilizar recursos en tono a unas especies que a otras (**especies emblemáticas**).

Tiene la ventaja de que bajo sus medidas se acogen otras menos espectaculares y carismáticas.

PUNTOS ÁLGIDOS

Localizar y proteger los puntos que acumulan mayor biodiversidad, permite conservar con menor esfuerzo mayor variabilidad.

Estas zonas se han denominado **puntos álgidos** (hotspots) y se han definido como áreas caracterizadas por concentraciones excepcionales de endemismos o que han experimentado excepcionales pérdidas de hábitat.

PRIORIZACIÓN DE ÁREAS

Los criterios de valoración de la biodiversidad tales como diversidad, naturalidad, rareza, fragilidad, tipicidad u otros pueden usarse para establecer un orden de prioridad para la protección de áreas.

Podemos elegir zonas con mayor número de especies, de rarezas, de especies en peligro o los últimos reductos de una especie.

Otro problema es la escala a la que se considere el criterio de conservación.

- La tendencia general es a proteger las rarezas a escala local, aunque no lo sean a escala global.
- Por esta razón resulta conveniente superponer redes de espacios diseñadas con diferentes criterios de escala

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo (1992). *Río 92. Programa 21*. Tomo II. MOPT, Madrid: 121-124.

Peiró, V. (1997). *Gestión ecológica de recursos cinegéticos*. Universidad de Alicante, Alicante: 136 pp.

Sutherland, W. J. (2000). *The conservation handbook*. Blackwell Science, Oxford: 3-34 / 203-224.

UICN (1994) *Categorías de las listas rojas de la UICN*. UICN, Gland: 15 pp. www.iucn.org/themes/ssc/redlists/ssc-rl-s.htm

ZOOLOGÍA. RESUMEN TEMA 21

Tema 21.- Sostenibilidad de los recursos faunísticos II: Seguimiento de las poblaciones. Planes de conservación. Manejo de especies. Manejo del hábitat.

SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES (MONITORING)

Para gestionar una población debe conocerse el punto de partida y cuanto ha cambiado tras una actuación. Es necesario:

- Conocer unos datos básicos sobre la distribución y la abundancia de las especies
- Seguir los cambios en abundancia, composición o distribución de las poblaciones
- Medir la dirección y la extensión de esos cambios

Esta información sobre las poblaciones puede tener tres diferentes niveles de intensidad:

DETECCIÓN / NO DETECCIÓN: Es la medida más simple de una población y la que representa el menor esfuerzo; saber si la actuación sobre una especie cumple el requisito mínimo de su presencia, o para conocer la riqueza específica de un área.

ABUNDANCIA RELATIVA: El uso de un parámetro relacionado con la densidad de animales nos permite comparar poblaciones entre sí o la misma en dos momentos diferentes, aunque no conozcamos su número absoluto.

ABUNDANCIA ABSOLUTA: Consiste en conocer el número total de individuos o su densidad. Requieren un mayor esfuerzo.

Puede intentarse hacer un recuento completo de la población, pero lo más frecuente es hacer una estimación.

Recuentos completos. También llamados censos. No es fácil estar seguro de contar todo. Se usan como recuentos mínimos.

Estimaciones. Son más realistas; permiten conocer cuantos animales no fueron detectados y calcular cuál es el error estadístico de la estimación, lo que es necesario para conocer su precisión y comparar estadísticamente con otras estimaciones.

- Una estimación se representa por el valor estimado y el error estadístico de la estimación. Por ejemplo: 132 ± 7 gamos.
- En una estimación hay que distinguir la exactitud (diferencia entre la estimación y el número real), que afecta al valor central, y la precisión, que es la amplitud del error estadístico (medida de dispersión).

CAMBIOS EN EL TIEMPO: Es útil analizar los cambios de la población (**series temporales**) en periodos suficientemente largos para conocer y cuantificar la tendencia de las mismas, interpretar los cambios, e incluso poder predecir los cambios en el futuro.

Hay especies cuya dinámica está correlacionada con variables difíciles de valorar y que se utilizan como **especies testigo**.

PLANES DE CONSERVACIÓN

Deben contemplar los siguientes aspectos: Misión, posición de partida, objetivos, estrategia, acciones, seguimiento y revisión.

TIPOS DE PLANES: Pueden desarrollarse sobre especies, o conjuntos de ellas, o sobre espacios.

- Los planes sobre conservación de especies pretenden garantizar niveles sostenibles de población: Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat, de Conservación o de Manejo, e incluso de Ordenación Cinegética.
- Los planes de conservación de territorios son aproximaciones más genéricas a la biodiversidad, para preservar procesos ecológicos naturales: Planes Rectores de Uso y Gestión, Planes Protectores.

MANEJO DE ESPECIES

DESPLAZAMIENTOS DE ANIMALES VIVOS: Es el traslado de animales desde un lugar para dejarlos en libertad en otro. Tres clases:

- **Introducción** dispersión por el hombre fuera de lo que históricamente se conoce como su área de dispersión natural.
- **Reintroducción** desplazamiento adonde desapareció en tiempos históricos por el hombre o catástrofes naturales.
- **Reconstitución o reforzamiento** traslado de individuos con la intención de incrementar una determinada población.

Si los animales son capturados en poblaciones silvestres para ser liberados en otro lugar se habla de **traslocación** de individuos.

Las reintroducciones sólo deben hacerse cuando las causas de la extinción han desaparecido y pueden ser aceptadas.

Cualquier programa de desplazamiento debe tener un estudio de factibilidad, una fase preparatoria (control sanitario, nº necesario, método de captura, transporte, etc), una fase de liberación y una fase de seguimiento.

Los reforzamientos sólo deben hacerse en casos extremos. Tendrán especial importancia los aspectos genéticos y sanitarios.

CONTROL DE ESPECIES PROBLEMÁTICAS: Si no es posible controlar una especie problemática es más fácil la reducción de daños.

CRÍA EN CAUTIVIDAD: Denominada conservación *ex situ*. Es una práctica extrema, cara y con pocas probabilidades de éxito en su liberación, por la pérdida de diversidad genética y falta de aprendizaje de prácticas de supervivencia.

MANEJO DEL HÁBITAT

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT: Estudiar las condiciones del hábitat, sus elementos claves y valorarlos mediante un índice.

- Para la evaluación de un hábitat óptimo pueden asignarse valores a sus elementos y combinarlos.
 - Si hay manifiestas diferencias estacionales, o por sexos, etc., se puede hacer una valoración para cada caso.
- La valoración de cada elemento del hábitat puede hacerse de muy diversas formas (apetencia, irremplazabilidad, etc.).

INSULARIZACIÓN: Un problema crucial de la conservación es el aislamiento de las poblaciones por fragmentación de su hábitat.

- El tamaño de los lugares adecuados deben ser suficientes como para mantener poblaciones viables.
- La mejor garantía de supervivencia es el establecimiento de corredores que faciliten la conexión entre islas de hábitat.

RECUPERACIÓN: Muchas especies son poco adaptables a las condiciones artificiales provocadas por el hombre en el medio.

La restauración del medio permite recuperar medios o especies en recesión pero puede ser una forma de intervención agresiva.

Es prioritario el uso de genotipos locales, especialmente en el caso de las plantas, .

BIBLIOGRAFÍA

British Columbia's Biodiversity (1998). *Species inventory fundamentals*. Standards for Components of B.C.B. No 1. Ministry of Environment, Lands and Parks, Vancouver: 5-13. <http://srmwww.gov.bc.ca/risc/pubs/tebiodiv/index.htm>

Sutherland, W. J. (2000). *The conservation handbook*. Blackwell Science, Oxford: 36-64 / 123-130 / 164-20.

UICN (1998) *Posición de la UICN con respecto a los desplazamientos de organismos vivos; introducciones, reintroducciones y reconstitución de poblaciones*. UICN, Gland: 12 pp. www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/transs.htm