

UNIDADE VI: ECOLOXÍA. INTERACCIÓNS NO ECOSISTEMA.

Índice

- 1. Ecoloxía.**
 - 1.1. Poboacións.**
 - 1.2. Comunidade.**
 - 1.3. Ecosistema.**
 - 1.3.1. Biotopo.**
 - 1.3.2. Biocenose.**
 - 1.4. Hábitat.**
 - 1.5. Nicho Ecolóxico.**
- 2. Interaccións no ecosistema.**
 - 2.1. Interaccións cos factores abióticos.**
 - 2.1.1. Temperatura.**
 - 2.1.2. Luz.**
 - 2.1.3. Humidade do Aire.**
 - 2.1.4. Salinidade.**
 - 2.1.5. Outros factores.**
 - 2.2. Interaccións bióticas.**
 - 2.2.1. Relacións intraespecíficas.**
 - 2.2.2. Relaciones interespecíficas.**
 - 2.2.2.1. Competencia Interespecífica.**
 - 2.2.2.2. Depredación.**
 - 2.2.2.3. Parasitismos.**
 - 2.2.2.4. Comensalismo.**
 - 2.2.2.5. Inquilinismo.**
 - 2.2.2.6. Tanatocrese.**
 - 2.2.2.7. Foresia.**
 - 2.2.2.8. Mutualismo.**
 - 2.2.2.9. Simbiose.**
 - 2.2.2.10. Amensalismo.**
 - 2.2.2.11. Antibiose.**
 - 2.2.2.12. Dulose.**

1. Ecoloxía.

A **ecoloxía** é a rama da Bioloxía que estuda as condicións de existencia dos seres vivos e as interaccións de toda natureza que existen tanto entre os organismos vivos, como entre estes e o medio físico que habitan. Dentro da ecoloxía destacaremos 3 áreas clásicas: a **autoecoloxía (estuda as relacións entre individuos da mesma especie)**, a **sinecoloxía** (estuda as relacións entre individuos de diferente especie) e a dinámica de poboacións.

1.1. Poboacións. Os organismos dunha poboación, integrantes dunha comunidade, relaciónanse de múltiples xeitos con outros individuos da súa especie, cos membros doutra poboacións e cos factores abióticos do seu entorno. Como consecuencia destas interaccións e en función da natalidade, mortalidade, inmigracións e emigracións a poboación presenta unha determinada estrutura por idades, e o seu tamaño experimenta cambios. Nalgúns casos son variacións bastante bruscas e noutros mantense máis ou menos constantes.

Deste xeito unha **poboación** defínese como o conxunto de individuos da mesma especie que viven nun lugar determinado, durante un espazo definido de tempo. Xeración tras xeración, os individuos da poboación mestúranse, obtendo o chamado **pool xénico**, que é o conxunto dos xenes existentes na poboación e que son compartidos polos individuos que a integran.

1.2. Comunidade, é o conxunto de poboacións dun ecosistema. Un ecosistema será tanto máis diverso canto maior sexa o número de poboacións que formen a súa biocenose.

1.3. Ecosistema, está formado por unha parte abiótica que é o **biotopo** e unha parte biótica que é a **biocenose**:



1.3.1. Biotopo: formado por 3 elementos fundamentais:

- Medio: É o fluído que envolve ós organismos, e pode ser o ar (aéreo) ou a auga (acuático).
- Substrato: Superficie sobre a que se desprazan, apoian ou se fixan os organismos (solo, auga, superficie doutros seres vivos, etc.).
- Factores ambientais abióticos: Son os factores físico-químicos (temperatura, luz, humidade, etc.).

1.3.2. Biocenose: conxunto formado por:

- Comunidade: Conxunto de poboacións. Cantas máis poboacións mais diverso será o ecosistema.

- Factores ambientais bióticos: Relacións que se establecen entre os individuos dunha mesma poboación e entre os individuos de poboacións diferentes.

1.4. Hábitat, é o conxunto de biotopos nos que pode vivir un determinado organismo, e pode definirse polas súas características ambientais e que é propio de cada especie.

1.5. Nicho Ecolóxico, con múltiples definicións, podemos dicir que é a función que desenrolan dentro do ecosistema cada unha das poboacións que constitúen a comunidade. Defínese como o conxunto de relacións que establecen os organismos da especie en cuestión co biotopo e a comunidade.

2. Interaccións no ecosistema.

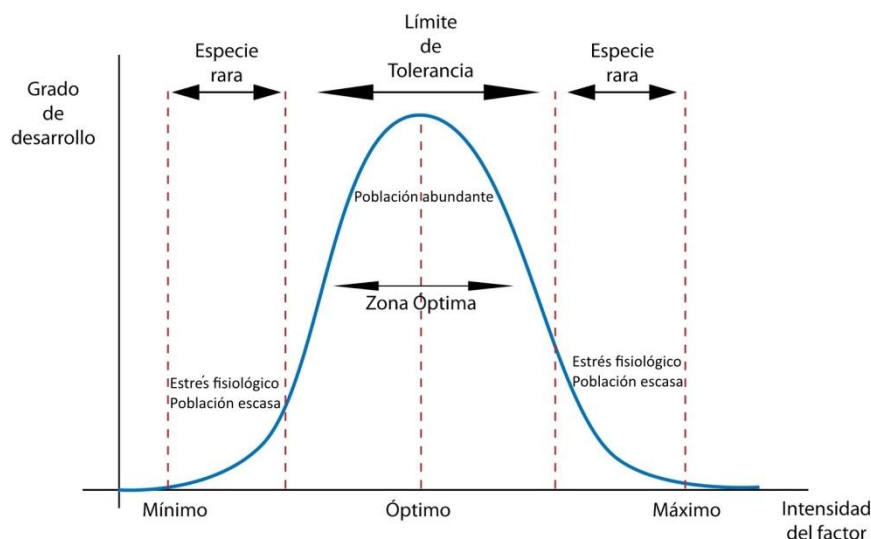
Teremos interaccións do ecosistema **con factores abióticos e bióticos**. Os factores ambientais abióticos son as variables fisicoquímicas do medio que inflúen na vida dos organismos. O exceso ou o defecto de determinado factor, xa sexa en cantidade ou en calidade, poden impedir que unha especie se desenrole nese ambiente, aínda que non tódalas especies teñen as mesmas esixencias ambientais.

Os límites máximos e mínimos dos factores ambientais que toleran os organismos, denomínanse **límites de tolerancia** e o intervalo entre eses valores é a **amplitude de tolerancia** dunha determinada especie. Calquera factor ambiental que sobrepase a amplitude de tolerancia denomínase **factor limitante**. Os organismos cunha gran amplitude de tolerancia denomínanse organismos **eurioicos**, pola contra, se só toleran intervalos estreitos, denomínanse **estenoicos**.

Cando un organismo é eurioico para varios factores pode colonizar moitos ambientes dentro dun ecosistema e inclusive varios ecosistemas diferentes. Dise que a súa **valencia ecolóxica** é grande. Pero tamén pode ocorrer que un organismo sexa eurioico para un factor e estenoico para outro/s.

Os factores bióticos determinan a distribución e abundancia dos seres vivos, xa que só poden soportalos dentro de certos límites. Ó representalo número de individuos dunha especie, fronte intensidades crecentes dun factor abiótico, diferenciamos distintas zonas:

- Zona central, determinada por un intervalo de valores do factor abiótico que permita a reprodución e o crecemento (nesta zona hai uns valores óptimos para os requirimentos da especie con respecto a este factor).
- 2 zonas intermedias, onde os valores do factor abiótico impiden, por exceso e por defecto, a reprodución, se ben permiten o crecemento individual.
- 2 zonas laterais, de supervivencia individual sen crecemento.
- 2 zonas extremas, onde os valores extremos do factor o fan letal para os organismos.



2.1. Interaccións cos factores abióticos.

2.1.1. Temperatura, esta sofre variacións na superficie da Terra de tipo diario, estacional e de tipo latitudinal e altitudinal, xa que a temperatura media da atmosfera diminúe $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, por cada grao de aumento de latitude ou por cada 100 m de altura sobre o nivel do mar. Estas oscilacións son moito máis acusadas nos continentes que nos ecosistemas acuáticos, onde o elevado calor específico da auga, os calores latentes de fusión e evaporación e a auga conxelada que flota, impedindo que o interior arrefría en exceso, axudan a manter a temperatura nun intervalo relativamente estreito.

En canto ó intervalo de variación de temperatura que soportan, distínguense dous grupos de organismos:

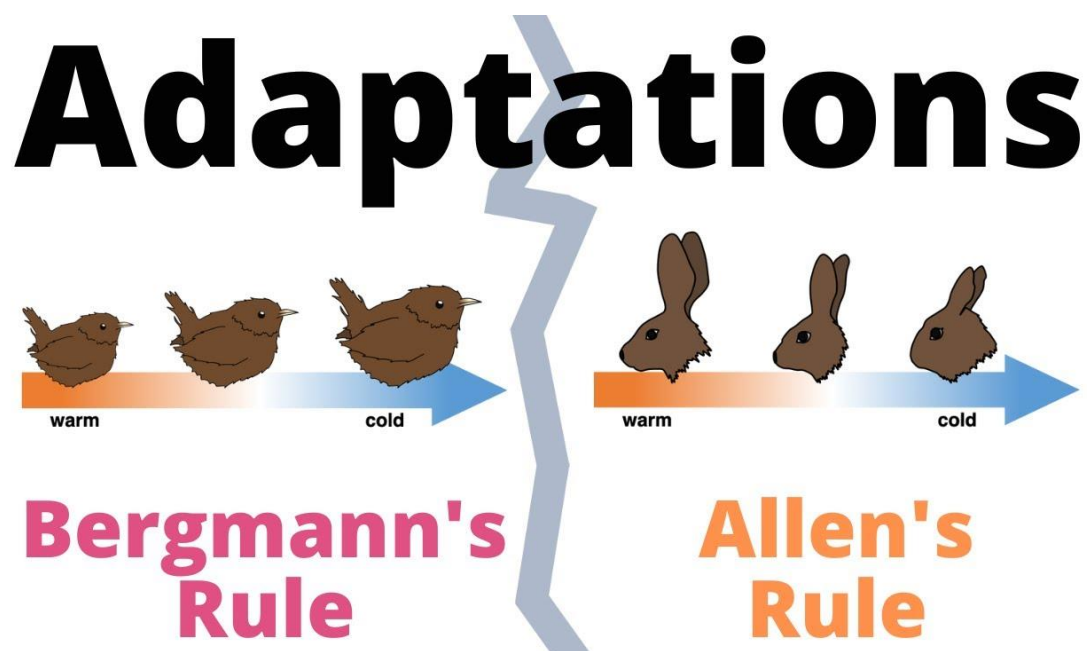
- **Estenotermos:** Soportan un marxe de temperaturas estreito. Son organismos de medios moi estables climáticamente, como as selvas tropicais.
- **Euritermos:** Resisten amplas diferenzas de temperatura. Son organismos que habitan nas rexións temperadas, con grandes variacións estacionais de temperatura.

Entre as **adaptacións** á temperatura cabe citar 2 estratexias:

- **Animais homeotermos:** Manteñen a temperatura corporal constante illándose do exterior mediante pelo, plumas ou acumulando graxas baixo a pel. Tamén regulan a temperatura mediante reaccións exotérmicas, o suor, traballo muscular, etc. Os animais homeotermos que viven en climas cálidos posúen mecanismos para acelerar a perda de calor.
- **Animais poiquilotermos:** Non son capaces de manter a temperatura corporal constante. Tenden a fuxir do frío escondéndose baixo terra ou en refuxios, e reducen ó máximo o seu metabolismo durante o inverno para resistir a estación fría.

Nalgúns animais a temperatura afecta á súa forma corporal. Estes cambios levaron a formular certas regras térmicas-ecolóxicas, entre as que destacan as 2 seguintes:

- Regra de Bergmann: Constata que entre os animais homeotermos, os individuos da mesma especie ou especies próximas teñen o tamaño do corpo tanto maior canto máis baixa é a temperatura do ambiente onde viven. Este feito supón unha vantaxe adaptativa, pois os animais de corpo grande posúen menos superficie por unidade de volume e a súa perda de calor é proporcionalmente menor.
- Regra de Allen: Determinadas partes do corpo de animais homeotermos que sobresaen da masa principal, como son as orellas, patas e cola, son máis curtas, en comparación co volume do corpo, nos animais das rexións frías que nos das temperadas ou cálidas.



Outras adaptacións fronte condicións extremas de temperatura e os seus cambios son o desenrolo de estruturas illantes, produción de formas de resistencia, descenso da actividade metabólica ou o desenrolo de estruturas especializadas como as cormófitas na estación fría.

2.1.2. Luz, a radiación solar de tipo electromagnético que chega á Terra comprende un amplo espectro de lonxitudes de onda entre as que destacan a radiación ultravioleta (<360nm), luz visible (360-760nm) e a radiación infravermella (>760 nm). A radiación ultravioleta é moi enerxética e altera a organización molecular dos seres vivos, a radiación visible é captada eficazmente polos seres vivos e a radiación infravermella ten importancia, fundamentalmente, como fonte de calor.

Existen diferencias na irradiación entre os hemisferios Norte e Sur condicionadas pola inclinación da Terra sobre o seu eixo. Así, en inverno, o hemisferio Norte inclínase en dirección ó Sol, de xeito que o ángulo de incidencia dos raios sobre o seu territorio diminúe, ocasionando un menor número de horas de luz e un descenso da temperatura ambiental.

A luz vai influír decisivamente na distribución dos seres vivos, fundamentalmente das plantas, que empregan a luz solar no proceso de fotosíntese. Así, aquelas especies que precisen unha gran

insolación, as denominadas especies **heliófilas** ou **fotófilas**, tenderán a ocupar as zonas máis expostas ó Sol, mentres que as especies **esciófilas**, ocuparán as zonas menos soleadas ou os estratos inferiores da vexetación ó estar adaptadas ás zonas de sombra. Moitas plantas presentan **fototropismos**, presentando movementos cara a luz.

A auga absorbe de xeito desigual, as radiacións de diferente lonxitude de onda do espectro solar. De todas elas a que máis penetra é a azul, agás en augas moi claras que é a verde. Debido a este feito prodúcese unha **zonación** na distribución do tipo de algas mariñas dacordo co tipo de luz que necesitan para realizar a fotosíntese.

Os animais presentan tamén certas adaptacións á luz, das cales a máis importante é a **visión**. Estreitamente relacionada coa visión está a coloración, que pode ser **críptica**, que confunde ó animal co medio; **aposemática**, que advirte da perigosidade do animal; e **mimética**, que presentan coloracións semellantes ás de outros animais perigosos. Cabe resaltar entre os animais a **bioluminescencia**, que lles serve para desorientar depredadores, atraer presas ou individuos do sexo contrario.

2.1.3. Humidade do Aire, é o vapor de auga que existe no aire atmosférico (non se considera a cantidade de auga presente no medio acuoso xa que non é un factor limitante). Dado que un 70% do peso da materia viva é auga, os organismos que viven no medio aéreo presentan importantes adaptacións para evitala súa perda.

As adaptacións adquiridas polos animais para evitar a perda de humidade son:

- Limitala evaporación superficial, como é o caso da cutícula de quitina dos insectos, a mucosidade que recubre os caracois, etc.
- Evitalas perdas de auga por respiración. Para isto as superficies respiratorias deben permanecer húmidas e os animais terrestres confinaron as superficies respiratorias ó interior do corpo e ás veces recúbrenas en substancias mucosas.

Nas plantas, a transpiración realízase a través dos estomas da epiderme das follas. Segundo isto teremos os seguintes tipos de plantas:

- Hidrófilas ou acuáticas. De epiderme fina e parénquimas aeríferos que lles permiten flotar ou manterse erguidas.
- Higrófilas ou de zonas moi húmidas. Teñen follas grandes de epiderme fina, moitos estomas e, que realizan unha transpiración moi activa.
- Xerófilas ou de zonas secas. De follas pequenas de epiderme coriácea e con moi poucos estomas. As veces as follas convértense en espiñas. De tallo esponxoso e con capacidade para almacenar auga e raíces longas.

- Mesófilas, de características intermedias entre as dúas anteriores.
As plantas desenrolaron as seguintes adaptacións ante a escaseza de auga:
- Capacidade de regular a perda de auga mediante apertura e peche dos seus estomas.
- Existencia de pelos, que diminúen o efecto evaporador do aire.
- Cubertas impermeables.
- Tallos dilatados onde acumulan reservas de auga.
- Follas transformadas en espiñas.

2.1.4. Salinidade, é a concentración de sales disoltas, permitindo delimitar 3 tipos de medios acuáticos: augas doces, salobres e mariñas. Este parámetro fai que os organismos se enfronten ó problema do mantemento do equilibrio osmótico. Deste xeito, para moitos organismos acuáticos, a regulación da concentración dos líquidos corporais constitúe un proceso vital e ás veces enerxéticamente caro. Deste xeito, a salinidade dun ambiente acuático pode exercer unha importante influencia sobre a distribución.

Os seres vivos, segundo a estratexia que sigan fronte ás variacións de salinidade clasifícanse en:

- Homeosmóticos: Capaces de regular a súa concentración de sales interna, manténdoa constante fronte a variacións de salinidade do medio externo. Isto permítelles poboa augas de diferente salinidade (**eurihalinos**). Viven en desembocaduras de ríos, augas salobres, etc. (salmón, anguías, etc.)
- Poiquilosmóticos: Incapaces de regular a súa concentración de sales interna, polo que dependen das variacións do medio externo e só poden poboa augas que presenten unha salinidade concreta (**estenohalinos**), coma os equinodermos.

No tocante ó medio terrestre é un dos principais aspectos do solo. O Na, a diferenza do que sucede nos animais non é esencial nas plantas, pero, ó entrar por difusión, pode desprazar outros bioelementos que si que o son, como o K. Ás veces podemos atopar raíces recubertas dunha costra de sal, bloqueando de xeito eficaz a entrada de auga. As plantas adaptadas a esta situación son as **halófitas**.

2.1.5. Outros factores, poden ser a presión atmosférica, as precipitacións, o vento, as concentracións de O₂ e CO₂, o calor específico, a densidade, a capacidade disolvente, a viscosidade, a presión hidrostática, as correntes mariñas ou o pH.

2.2. Interaccións bióticas, as relacións bióticas son as relacións ambientais que se establecen entre os organismos da biocenose, e poden ser interespecíficas (individuos de diferentes especies) e intraespecíficas (individuos da mesma especie).

2.2.1. Relacións intraespecíficas, estas relacións poden ter unha duración determinada ou durar practicamente toda a vida. Poden ser favorables, se crean unha cooperación encamiñada á consecución do alimento, a defensa da especie, etc., ou prexudiciais, se provocan a competencia por alimento, o espazo, a luz, etc.

Aínda que tódolos individuos dunha poboación son da mesma especie atopámonos con **competidores fortes e débiles**, que é a causa pola que nos atoparemos esta variabilidade natural. A competencia intraespecífica é un axente de evolución; representa a **loita pola vida** (Darwin), que conduce á supervivencia dos máis aptos, que aportarán estas características xenéticas ós descendentes. Certo nivel de competencia intraespecífica é bo en termos xerais para a poboación.

Cabe destacar as **relacións de cooperación**, aquelas que permiten ós individuos dunha poboación realizar determinadas funcións vitais que lles sería moi complicadas ou imposibles se viviran illados. Teremos:

- Asociacións familiares, establecidas entre os proxenitores e a descendencia. As relacións fundamentais dentro delas son a reprodución e o coidado da prole. Teremos diferentes tipos de asociacións familiares (que se poden superpoñer): **parenteral** (proxenitores e prole), **matriarcal** (o pai abandona o coidado da prole), **filial** (o pai abandona a familia), **monógama** (parella de diferente sexo cos fillos), **polígama** (macho, varias femias e a prole) ou **poliándricas** (unha femia e varios machos, v.g.: quebrantaósos).
- Asociacións coloniais, a colonia é a asociación formada polos individuos unidos fisicamente e orixinados pola reprodución asexual dun proxenitor común. Cando os individuos integrantes da colonia son iguais, dita colonia é **homomorfa**. Cando os individuos son distintos, especialízanse en diferentes funcións e hai unha división do traballo, a colonia é **heteromorfa**.
- Asociacións gregarias, están constituídas por conxuntos de individuos que viven en común durante un período de tempo máis ou menos largo para axudarse mutuamente na defensa e busca de alimento, v.g.: manadas de elefantes ou outros herbívoros..
- Asociacións estatais, a sociedade está constituída por un grupo de individuos xerarquizados entre sí. Estes individuos soen estar diferenciados anatomicamente e fisioloxicamente, de xeito que uns encárganse da defensa, outros do subministro do alimento e outros da reprodución. Un individuo illado da poboación non pode sobrevivir, v.g. Abellas.
- Asociacións territoriais, a territorialidade é a inclinación que ten cada individuo da poboación a ocupar un espazo determinado e defendelo dos demais individuos da súa especie. Esta actitude facilita a obtención de alimento e permite dispoñer dunha zona propia para o refuxio e a

reproducción, aínda que tamén ten costes, polo que o territorio conquistado ten que ser o mínimo necesario.

2.2.2. Relacións interespecíficas, son relacións bióticas que se establecen nunha comunidade entre individuos de especies diferentes que poden verse favorecidos, prexudicados ou non afectados.

2.2.2.1. Competencia Interespecífica, consiste na demanda activa, por parte de individuos de diferentes especies, pero do mesmo nivel trófico, dun recurso común que poida ser limitante. Polo tanto, os individuos dunha das especies experimentarán unha diminución da supervivencia, a fecundidade ou o crecemento, como consecuencia da explotación dos recursos limitados polos individuos da outra especie.

Os experimentos levados a cabo polo ecólogo ruso Gause consistiron en cultivar nun mesmo recipiente a dúas especies de paramecios ós que alimentaba cunha mestura de bacterias e levaduras, observábase que ó cabo duns 24 días, unha das especies (*Paramecium caudatum*) desaparecera, namentres que a outra (*Paramecium aurelia*) mantiña unha poboación estable, pero algo menor que cando vivía soa. Ambas especies alimentábanse de bacterias e na competencia por este recurso, a especie menos eficiente é excluída.

Baseándose nestas experiencias Gause formulou o **Principio de exclusión competitiva**: dúas especies que habiten nun mesmo territorio non poden ter idénticos requirimentos, porque unha delas eliminaría á outra.

Deste xeito teremos dous tipo de competencia:

- Por interferencia, ten lugar cando un individuo efectúa unha actividade que, indirectamente, limita o acceso do competidor ó recurso común. V.g.: algúns paxaros compiten territorialmente entre sí e cando uns aniñan en certos niños os outros non poden facelo.
- Por explotación, sucede cando as dúas especies teñen accesos ó recurso ó mesmo tempo e lugar. V.g.: os paramecios.

2.2.2.2. Depredación, é a actividade de captura e morte que exercen uns individuos sobre outros. Os termos **depredador** e **presa** son relativos, xa que un mesmo individuo pode ser á súa vez depredador duns organismos e presa doutros.

Os depredadores controlan as poboacións de presas, ó mesmo tempo que elas controlan as poboacións de depredadores que se poden alimentar delas, o que constitúe un sistema de feed-back. Así, o aumento de depredadores fai que diminúa o número de presas, polo que ó faltarlles o alimento, o seu número decrece. As presas teñen agora menos depredadores, o que lles permite que o seu número aumente, repetíndose o ciclo.

Hai 2 tipos de depredadores:

- Depredadores verdadeiros, caracterizados por dar morte as presas con relativa rapidez. Ó longo da súa vida poden dar caza e matar a moitos individuos de diferentes especies. Son depredadores clásicos como leóns ou tigres ou outros como plantas carnívoras, baleas ou paxaros insectívoros.
- Ramoneadores, son herbívoros como vacas, ovellas larvas de insectos, etc. Non fan ataques letais sobre as plantas pero sí a medio-longo prazo. Se ben sobre o individuo presa, a depredación é funesta para a poboación á que pertence pode ser beneficiosa, debido a que a miúdo os individuos que morren son os máis xoves ou enfermos; isto axuda a que os individuos que escapan poidan desenrolar a miúdo mecanismos de defensa; e alivia os efectos da competencia intraespecífica.

2.2.2.3. Parasitismos, relación que se establece cando un individuo, o **parasito**, vive a expensas de substancias nutritivas doutro individuo chamado **hospedador**, ó que lle prexudica sen causarlle a morte a curto prazo. A diferenza dos depredadores, os parasitos centran os seus ataques nun ou en moi poucos organismos. Ademais, a asociación hospedador-parasito é íntima e específica. Podemos diferenciar:

- Microparasitos, multiplícanse dentro dos seus hospedadores definitivos, inclusive frecuentemente dentro das súas células. Dentro deste grupo atopamos virus, bacterias, protozoos e fungos microscópicos.
- Macroparasitos, crecen no seu hospedador definitivo, no cal producen formas infecciosas que o abandonan para infectar outros hospedadores. Diferenciamos endoparasitos, que viven nas células ou cavidades corporais do hospedador, ou ectoparasitos, que o fan na superficie. Dentro destes grupos atopamos platelmintos, nematodos, algúns anélidos, insectos, fungos ou inclusive plantas como o visco branco.

Tamén se poden diferenciar parasitos obrigados, que son aqueles que non poden levar unha vida libre e, os parasitos facultativos, que poden levar ambas vidas.

2.2.2.4. Comensalismo, é a relación que se da cando un organismo, chamado **comensal**, nútrese do alimento sobrante, secrecións, descamacións, ou lle proporciona habitáculo, transporte, etc. doutro organismo, chamado **hospedador**, sen causarlle ningún efecto prexudicial nin beneficioso. V.g.: a relación que se establece entre os paxaros que aproveitan o niño doutras especies.

2.2.2.5. Inquilinismo, é un tipo de comensalismo. Establécese entre unha especie, o **inquilino**, e outra que lle da refuxio baixo o seu propio corpo. V.g.: o esquío e as árbores.

2.2.2.6. Tanatocrese, consiste no aproveitamento que realiza unha especie de restos, excrementos, esqueletos ou cadáveres doutra especie co fin de protexerse ou servirse deles como ferramenta. V.g.: cangrexo ermitán.

2.2.2.7. Foresia, relación existente entre dúas especies onde unha é transportada pola outra pasivamente. V.g.: a rémora e a quenlla ou sementes vexetais ou insectos que son inxeridos por mamíferos e aves e os expulsan en lugares lonxanos.

2.2.2.8. Mutualismo, asociación constituída por 2 ou máis individuos de distinta especie, chamados **consortes**, para beneficiarse mutuamente. V.g.: garza boeira que come parasitos dos bóvidos. Se o mutualismo é obrigado chámase simbiose.

2.2.2.9. Simbiose, asociación de 2 ou máis individuos de diferentes especies que viven en íntima relación e se benefician mutuamente. V.g.: liques formados por un alga e un fungo. É de resaltar o caso das especies endosimbiontes que viven dentro de células da súa compañeira de relación, caso de bacterias que viven en células adiposas de cascudas.

2.2.2.10. Amensalismo, cando un organismo se ve prexudicado na relación e o outro non presenta alteración. V.g.: os eucaliptos acidifican o solo prexudicando ás plantas do seu arredor.

2.2.2.11. Antibiose, consiste na imposibilidade de vivir uns organismos nas inmediacións doutros, debido a que estes segregan unha substancia, chamada antibiótico, que provoca a morte dos outros. Algúns autores considéranos un tipo de amensalismo.

2.2.2.12. Dulose, asociación polo que unha especie escraviza a outra diferente pero de semellante. É un termo usado case exclusivamente en mirmecoloxía, v.g.: formigas do xénero *Polyergus* e *Formica*.