

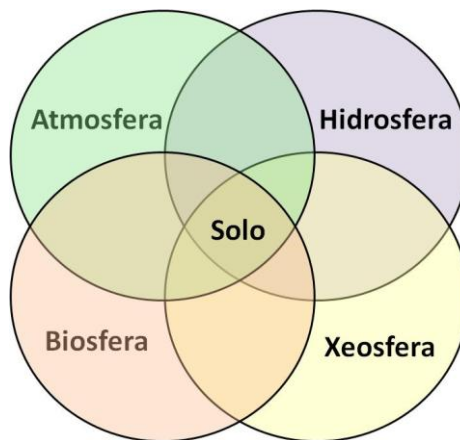
**Unidade: O solo ou edafosfera**

- 1.- O solo como interfase e como recurso natural.**
- 2.- Compoñentes do solo**
- 3.- Perfil do solo**
- 4.- Edafoxénese: concepto e factores**
- 5.- Propiedades do solo: físicas e químicas**
- 6.- Clasificación dos solos:**
 - Solos zonais
 - Solos intrazonais
 - Solos azonais
- 7.- Principais solos de Galicia**
- 8.- Usos do solo**
- 9.- Impactos sobre o solo:**
 - Contaminación
 - Salinización
 - Erosión
 - Desertización e e desertificación
 - Medidas para combater a erosión e a desertificación
- 10.- Recursos dependentes do solo:**
 - Agricultura
 - Gandería
 - Recursos forestais
- 11.- A paisaxe como recurso**
 - Concepto, tipos, usos e impactos
 - Conservación da paisaxe: espazos protexidos

Unidade: O solo ou edafosfera

1.- O solo como interfase e recurso natural

O solo ou edafosfera é a capa superficial da codia terrestre, de grosor variable, formado pola interacción entre as rochas da superficie, a atmosfera, hidrosfera e biosfera, polo que pode ser considerado como unha **interfase**, ao producirse como resultado da interacción entre varios sistemas terrestres.



Dende un punto de vista ecolóxico, o solo é un **recurso natural non renovable**, que tarda entre centos e miles de anos en formarse a partir da rocha nai, sendo fonte de recursos forestais, paisaxísticos e alimenticios, hídricos e minerais. A Edafoloxía é a ciencia que estuda os solos.

2.- Compoñentes do solo

O solo é un sistema heteroxéneo formado por compoñentes sólidos, líquidos e gasosos, estando as fraccións líquida e gasosa en competencia por ocupar os ocios situados entre as partículas sólidas.

a) Os compoñentes sólidos poden ser, a súa vez, inorgánicos e orgánicos.

- Os compoñentes inorgánicos proceden da alteración da rocha preexistente e son dende partículas de tamaño variable que se clasifican por orde decrecente, en gravas, areas, limos e arxilas, ata minerais como silicatos, carbonatos, óxidos, hidróxidos e outros, etc

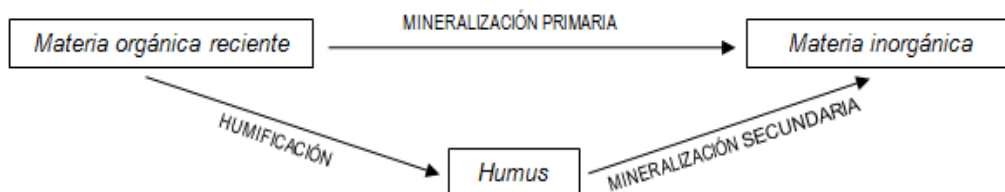
partícula	diámetro (mm)
Grava	Maior de 2
Area grossa	2 – 0,2
Area fina	0,2 – 0,02
Limo	0,02 – 0,002
Arxila	Menor de 0,002

- A parte orgánica do solo está formada por:

- ❖ **Organismos completos** que constitúen a flora e fauna edáficas, moi variados, dende bacterias, fungos, protozoos, liques e plantas, ata animais invertebrados (anélidos, moluscos, artrópodos,) e vertebrados (réptiles, pequenos mamíferos), así como os seus restos (follas, ramas, excrementos e cadáveres).



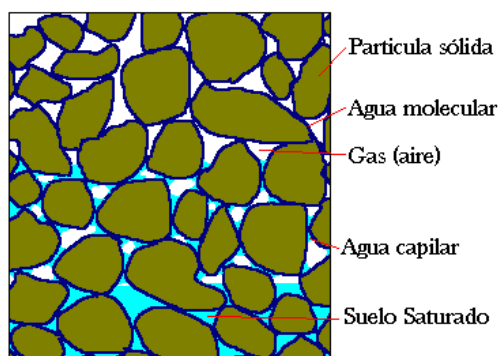
- ❖ **Humus** ou materia orgánica do solo, de cor negra, resultante da acción dos microorganismos descompoñedores (bacterias e fungos) sobre os restos biolóxicos, en especial de vexetais, e en diferentes graos de transformación, dende bruto, nada transformado, ata moder (intermedio) e mull, ou elaborado.



b) A fracción líquida está formada por auga con substancias en disolución, que funciona a modo de cinta transportadora. Procede da choiva e é necesaria para as plantas. Podemos distinguir entre: auga retida ou molecular que non circula, capilar ou dispoñible para as plantas, e gravitacional, nos poros grosos, escorrega por gravidade.

c) Fracción gasosa: formada por gases en proporción similar á da atmosfera, pero con menor cantidade de O₂ e maior cantidade de CO₂, a causa da actividade biolóxica.

Cando todos os poros están ocupados por auga, os solos están saturados, e as plantas morren por asfixia, pola contra o punto de murcha se acada cando comeza a escasear a auga dispoñible para a vexetación.



3.- Perfil do solo:

Perfil dun solo é a súa estrutura en capas diferenciadas dende a superficie ata acadar a rocha nai, en número variable de acordo ao seu grao de madurez. Os solos mellor desenvolvidos poden chegar a contar con seguintes horizontes:

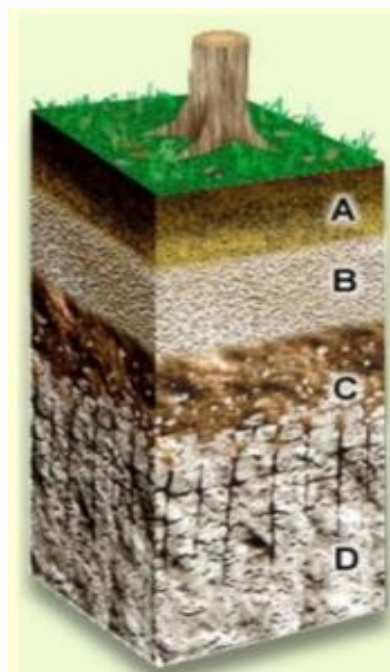
a) Horizonte A: orgánico, superficial, de lavado (a auga infiltrada arrastra substancias). De cor escura ao ser rico humus (materia orgánica). Pódese subdividir en subcapas:

- O: humus bruto ou restos biolóxicos pouco ou nada transformados (follas, restos animais).
- A₁: escuro, rico en humus elaborado que forma agregados coa materia mineral, o que favorece a fertilidade.
- A₂ ou E: capa areosa de cor gris claro, formada cando hai intenso lavado.

b) Horizonte B: inorgánico ou de acumulación, pobre en materia orgánica. Propio de solos ben evolucionados, rico en arxilas e óxidos de ferro. Cor parda, ocre ou vermella, segundo a composición.

c) Horizonte C: rocha alterada en proceso de meteorización. Presenta aínda as características que permiten recoñecer a rocha.

d) Rocha nai (D): material orixinal a partir do que se forma o solo (todo tipo de rochas, sedimentos), sen alterar, non é propiamente solo.

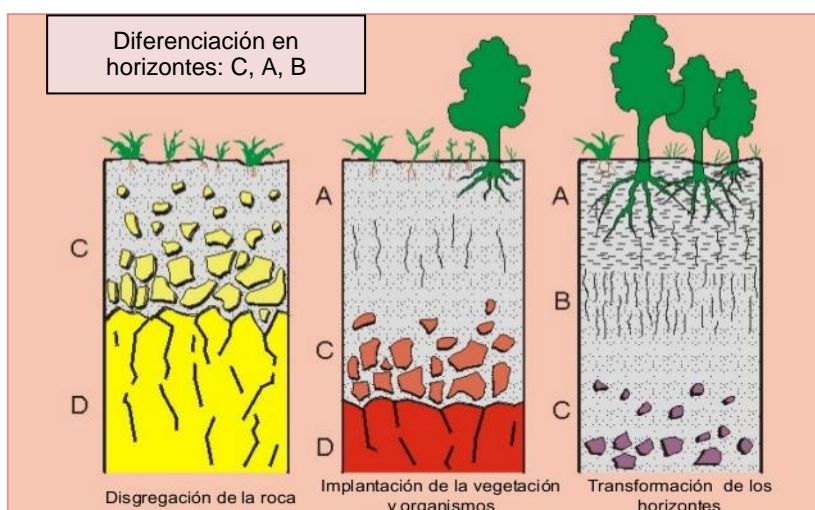


4.- Formación dun solo (edafoxénese): concepto e factores

A formación dun solo a partir da rocha nai é un proceso lento que se realiza en etapas e de forma paralela á sucesión ecolóxica da comunidade que sustenta, madurando ata acadar a etapa clímax, en equilibrio coas condicións climáticas.

O primeiro paso é a meteorización da rocha por acción dos axentes atmosféricos, formando un *manto de alteración ou regolito*, sobre o que se asentán especies colonizadoras (cianobacterias, líques e musgos, e logo as primeiras plantas con raíz), que aceleran á meteorización ao tempo que aportan materia orgánica.

Tras a actuación da meteorización física, química e biolóxica durante un logo período de tempo, o solo vai aumentando de espesor, se diferencia en horizontes (primeiro C, logo A e finalmente B, nos solos ben desenvolvidos) e albergará unha comunidade cada vez máis complexa ata acadar a etapa clímax.



A edafoxénese depende dos seguintes factores:

a.- Rocha nai: material de partida sobre o que se orixina o solo, e pode ser calquera rocha ou sedimento. Vai condicionar a fertilidade e as propiedades dos solos, así rochas alterables ou materiais soltos orixinan solos máis profundos que as rochas resistentes; rochas silíceas xeran solos máis ácidos e menos fértiles que as calcarias.

b.- Clima: determina o tipo de meteorización e a evolución do solo, en especial a temperatura e humidade, que inflúen no grao de alteración, a actividade biolóxica e a circulación de auga. Así, nos climas fríos e secos a meteorización química é case inexistente e os solos serán finos, fronte aos tropicais, profundos pero pouco fértiles por lavado excesivo de nutrientes, e pobres en humus pola rápida mineralización da materia orgánica. En zonas áridas a intensa evaporación provoca o movemento de auga en sentido ascendente e forma costras salinas en superficie. As condicións máis favorables para a edafoxénese danse en climas temperado-húmidos.

c.- Relevo: pendente e orientación inflúen na formación de solos, en abas con pendente forte a erosión impide o seu desenvolvemento, mentres que nos vales, a sedimentación favorece a súa formación. A orientación das ladeiras vai influír na capacidade de retención de auga, que será maior nas zonas umbras.

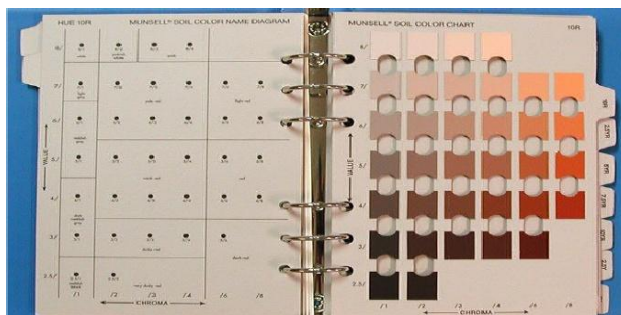
d.- Seres vivos: destaca a vexetación e os microorganismos descompoñedores. Os vexetais achegan materia orgánica, favorecen a disgregación das rochas, dificultan a erosión e reteñen humidade. Os caducifolios (carballos, castiñeiros) e leguminosas, que aportan nitróxeno, son máis favorables que piñeiros e eucaliptos, de folla perenne e resistente. Os eucaliptos tamén desecan o solo e prexudican á flora microbiana.

e.- Tempo: necesitanse centos ou miles de anos para formar un solo, por iso é un recurso non renovable que se xera a un ritmo máis lento que a súa destrución. Atendendo a este factor distinguimos entre solos xuvenís, que non completaron a súa evolución, e solos maduros ou ben desenvolvidos.

5.- Propiedades do solo:

a) *Físicas:*

- Cor: depende da composición, a cor negra procede da materia orgánica, o vermello e pardo de minerais de ferro. Mídese coa táboa Munsell.



- Textura: é a proporción entre as distintas partículas sólidas menores de 2 mm (arxilas, limos, areas). Determináse co diagrama triangular e destacamos varias clases de solo segundo a textura, como areosos ou soltos, limosos, arxilosos, máis compactos e pegañentos, e os máis equilibrados ou francos.



- Estrutura: agregados naturais que forman as partículas sólidas do solo, e que favorecen a aireación e a circulación de auga. Pode ser granular, laminar, en bloques, columnas ou dispersa (sen agregación), en solos salinos.

Tipo de estrutura
Describe la forma o configuración de los agregados individuales

Granular

Estructuras granulares y migajosas

Blocky

Estructura en bloques o bloques subangulares

Prismática

Estructuras prismáticas y columnares

Laminar

Estructura laminar

- Porosidade e permeabilidade: propiedades dependentes da textura e estrutura, determinan o crecemento vexetal. A porosidade mide o conxunto de ocós existentes no solo, e a permeabilidade refírese á capacidade de circulación da auga. Non son coincidentes, así os solos areosos son porosos e permeables, pero os arxilosos son impermeables aínda que posúan maior porosidade, pero tan fina que non permite a circulación da auga, anegándose con facilidade.

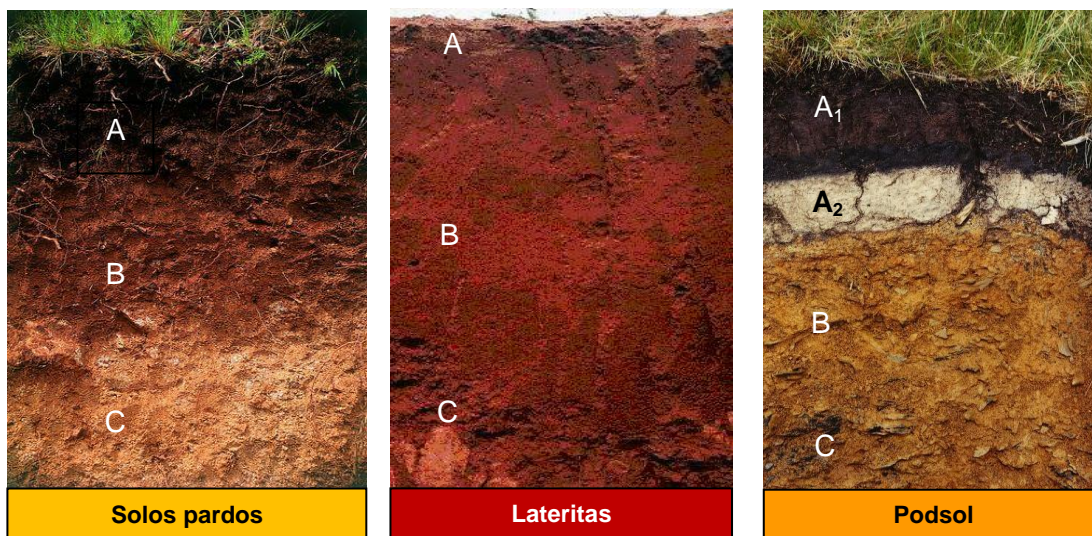


- b) **Químicas:** destacamos o pH ou medida da acidez do solo, con valores extremos entre 3 (moi ácidos) ata 12 (moi básicos) e condiciona o tipo de vexetación. Nos solos agrícolas oscila entre 5,5 e 8,5; e a fertilidade ou dispoñibilidade de nutrientes minerais para as plantas, diferenciando entre macronutrientes (necesarios en maior cantidade como N, P, K, seguidos de S, Ca e Mg) e micronutrientes (Fe, Cu, Mo, Zn). Nutrientes esenciais como C e O son obtidos do aire. Ambas propiedades están relacionadas entre si e dependen da composición da rocha nai e das perdas por lavado, así mesmo poden ser corrixidas mediante prácticas agrícolas axeitadas, como encalado e abonado.

6.- Clasificación dos solos.- Existen varios sistemas de clasificación. Unha das máis utilizadas distingue tres ordes fundamentais segundo o factor que determina o seu desenvolvemento: zonais, intrazonais e azonais.

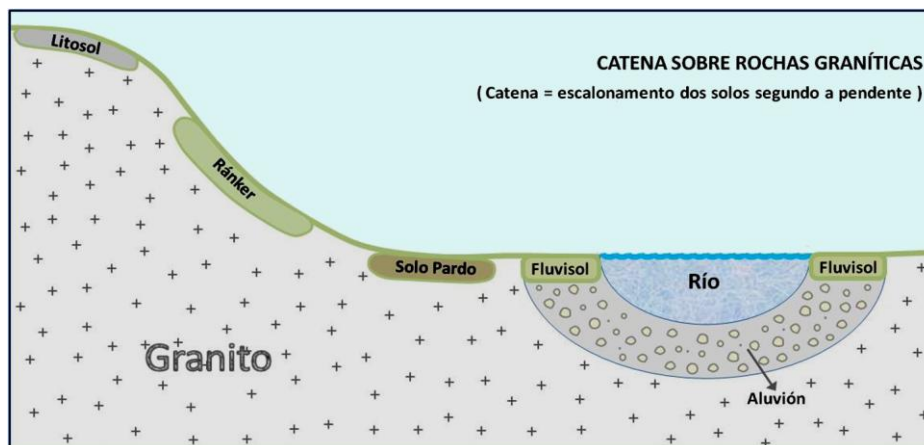
- a) Solos zonais: solos nos que o factor de formación determinante é o clima, que actuou durante moito tempo, polo que son maduros e ben diferenciados. Son:
- De clima frío:
 - PERMAFROST (solos conxelados, propios da tundra)
 - PODSOL (solos de clima frío e húmido, como a taiga, ácidos e con horizonte A₂ por intenso lavado de nutrientes)
 - De clima temperado:
 - SOLOS PARDOS (solos de clima oceánico, perfil ABC)
 - SOLOS VERMELLOS (solos de clima mediterráneo)
 - SOLOS NEGROS (solos de clima continental, típicos da estepa)
 - De clima árido: SOLOS SALINOS (con costra salina, caliche, na superficie)
 - De clima tropical: LATERITAS (solos con escaso humus e un groso e endurecido horizonte B, rico en óxidos de ferro e aluminio, pouco fértiles).
- b) Solos intrazonais: solos pouco evolucionados nos que predomina un factor de formación diferente ao clima, como poden ser a rocha nai ou a topografía. Son: RÁNKER, en ladeiras sobre rochas silíceas, carecen de horizonte B; RENDZINA, moi similar pero sobre rochas calcarias; HIDROMORFOS, ou solos anegados por drenaxe insuficiente, que poden acumular turba (carbón); VOLCÁNICOS, solos moi fértiles, etc.

- c) Solos azonais: solos inmaturos en zonas escarpadas (LITOSOL) ou de curta evolución temporal, sobre materiais recentes (dunas ou aluviós de ríos).



7.- Principais solos de Galicia:

Os principais solos de Galicia, en equilibrio co seu clima, son os **solos pardos (cambisol)**, ben desenvolvidos, con típico perfil ABC, formados en zonas chas e máis ou menos fértiles segundo a rocha nai. En abas, onde hai erosión, fórmanse **ránker** máis delgados, de perfil AC. Outros solos, formados en condicións particulares, son **litosol**, e **fluvisol** ou veigas sobre aluviós de ríos, **hidromorfos** en marismas e charcas de montaña, nos que se forma turba; **podsol**, moi degradados, sobre rochas moi ácidas e de intenso lavado, con capa A₂ de cor gris cinza.



8.- Usos do solo.

O solo é un recurso natural non renovable sometido a unha gran presión antrópica, ao ser a base dun gran número de actividades humanas como:

- Rústico ou agronómico: cultivos, pastos, forestal, matogueira
- Improdutivo natural: desertos, cumios
- Industrial e mineiro: minas, canteiras
- Urbano e de servizos: cidades, vertedoiros, transportes e comunicacións
- Paisaxístico, recreativo, cultural: parques naturais, espazos protexidos, etc.

Os usos do solo deben ser planificados mediante plans de ordenación do territorio.

En España o 60% da superficie destínase a uso agrícola, do cal o 70% corresponde a cultivos de seca e o resto a regadíos. Destacamos tamén 600 espazos protexidos.

En Galicia, a distribución de usos do solo é:

- Terras cultivadas: 18,7%
- Prados naturais e pastizais: 10,9%
- Monte maderable: 29,9%
- Monte baixo de matogueira: 34%
- Outros usos (urbano, industrial, vías de comunicación, conservación): 6,5%.

O uso fundamental é o **agronómico-forestal** (case un 60%), pero o rendemento global é baixo, xa que unha terceira parte do territorio é improdutivo, ocupado por monte baixo de toxos e uces. Ao baixo rendemento contribúen limitacións tanto naturais (solos delgados, acidez, desequilibrios de nutrientes) como antrópicas, en especial a perda da vexetación autóctona, e a erosión do solo a causa dos incendios.

Outras causas humanas que inflúen son o abandono do medio rural e un modelo de desenvolvemento que dificulta a economía agraria.

9.- Impactos ambientais sobre o solo: contaminación, salinización, erosión e desertificación. O solo é un recurso fráxil e non renovable que sofre numerosos impactos se a súa xestión e uso como consecuencia do seu uso, que afectan a súa calidade e mesmo poden producir a súa desaparición.

a) Contaminación.- Incorporación ao solo de sustancias estranas, que no son eliminadas ao superarse a capacidade natural de autodepuración. As principais fontes de contaminación son:

- contaminantes naturais: algunhas rochas liberan metais tóxicos para as plantas como Hg, Cr e Ni (serpentinitas, na Serra da Capelada, Galicia).
- contaminantes procedentes da atmosfera: ácidos, hidrocarburos, chumbo.
- sustancias procedentes do rego ou de augas residuais domésticas
- abuso de fertilizantes, purines e pesticidas usados en agricultura e gandería
- vertedoiros de residuos industriais, mineiros ou urbanos (similar a contaminación de acuíferos: por escorrentía e por infiltración).

A partir do solo, os contaminantes pasan á biosfera, acumulándose na cadea alimentaria (bioacumulación), e tamén ás augas subterráneas e superficiais.

b) Salinización.- Degradación do solo producida por exceso de rego en climas secos, onde a intensa evaporación arrastra sales que se depositan formando costras na superficie, e volven improdutivos aos terreos. Débese á mala xestión no uso do solo e afecta á gran número de solos de regadío mundial (países mediterráneos, Norte de África e Asia central).



c) Erosión do solo: Erosión é a perda gradual e irreversible de solo pola acción da auga (erosión hídrica) e o vento (eólica). Prodúcese por causas naturais, pero se intensifica a causa dunha incorrecta xestión do seus usos.

- Factores que inflúen no risco de erosión: como factores naturais destacamos a *natureza do terreo, falla de vexetación, pendente e tipo de clima*, sendo os climas áridos, onde chove de forma ocasional pero intensa, os de maior perigo.

Os factores humanos son: *prácticas agrícolas incorrectas* (sobrepastoreo, monocultivos, rego excesivo), *deforestación por tala* ou *incendios forestais*, que disgregan os solos e quedan expostos a seren arrastrados, e *cambios no uso do solo*.

Estes factores poden agruparse en dous (*erosividade* e *erosionabilidade*), con ambos elabóranse mapas de risco que permiten avaliar o problema e tomar medidas correctoras. Pasamos a definilos:

- A *erosividade* mide a capacidade erosiva do axente natural predominante, que depende do clima (xeo, vento, auga), e equivale ao perigo do risco. Utiliza varios índices: aridez, erosión pluvial e agresividade climática. Exemplo: Índice de agresividade climática (I_a) = p^2 / P (sendo p a precipitación do mes máis chuvioso e P a precipitación total), onde se observa que inflúe máis o réxime de precipitacións que o total.
 - A *erosionabilidade* mide a vulnerabilidade ou facilidade dun substrato para ser movilizad, que dependerá da cuberta vexetal, a natureza do terreo, pendente e usos humanas. Así, a susceptibilidade é maior en: terreos brandos, con escasa cuberta vexetal e pendentes superiores ao 15%. O Grao de erosionabilidade (Gr) = $1 - I_p$ (I_p = Índice de protección vexetal)
- Métodos de avaliación da erosión.- Métodos directos e indirectos. Os métodos directos baséanse en indicadores físicos e biolóxicos obtidos a partir da observación directa do terreo, establecéndose varios grados de erosión:
- Grado nulo: vexetación densa, sen raíces descubertas.
 - Grado baixo: vexetación menos densa, erosión laminar (valores centimétricos)
 - Grado medio: vexetación escasa, erosión en sulcos (valores decimétricos).
 - Grado alto: vexetación moi escasa, cárcavas ou barrancos, de varios metros de profundidade; son as denominadas *bad lands*.



O método indirecto máis usado é a **ecuación universal de perda de solo**, que valora cuantitativamente a perda de solo mediante a ecuación:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A é a perda anual de solo en T / ha / ano; **R** o índice de erosión pluvial, **K** un factor de erosionabilidade; **L** a lonxitude da pendente, **S** a inclinación da pendente, **C** o tipo de cultivos; **P** o control da erosión (existencia ou ausencia de medidas protectoras).

As consecuencias da erosión do solo afecta tamén a outros sistemas terrestres, así a terra procedente da erosión de solos agrícolas é arrastrada, obstruíndo canais de rego, ríos, lagos e encoros, e deteriorando ecosistemas fluviais, lacustres e costeiros, como zonas marisqueiras e arrecifes de coral; ademais, a erosión do solo é a causa fundamental da desertización – desertificación.

- d) Desertificación – Desertización:** Consiste na perda total da estrutura do solo porque os procesos de erosión superan aos de formación. A maioría de autores diferencian ambos termos, de forma que desertización define o proceso natural de avance do deserto, mentres que desertificación aplícase á degradación de solos provocada directa ou indirectamente por acción humana.

Segundo Nacións Unidas, “a desertificación é un proceso de degradación segundo o cal a terra produtiva perde parte ou a totalidade do seu potencial de produción, o que leva a aparición de condicións desérticas”.

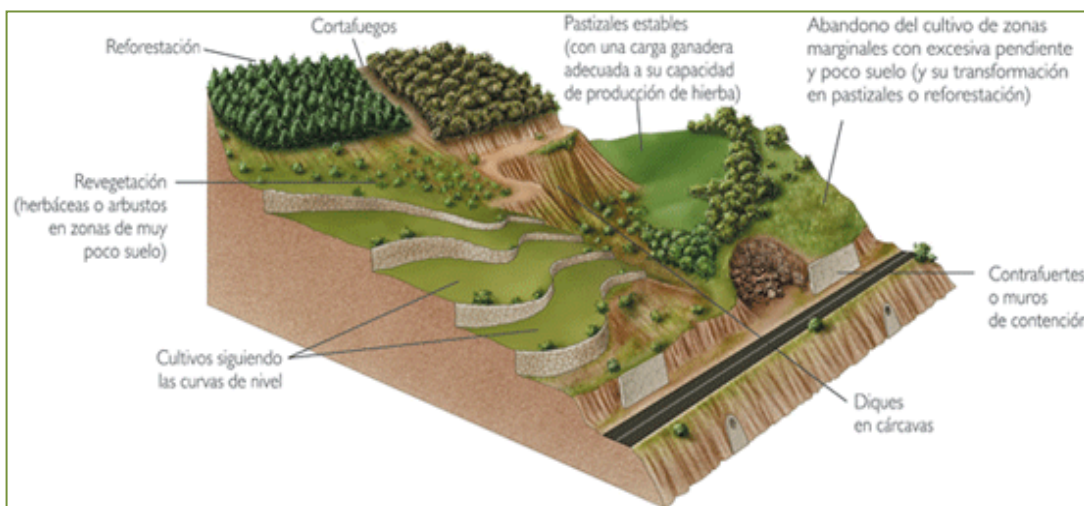
Os principais procesos de degradación que conducen ao avance do deserto son:

- degradación biolóxica: debida fundamentalmente á perda da cuberta vexetal por deforestación e incendios, que favorece a erosión.
- degradación física: producida fundamentalmente por perda da estrutura do solo a causa da compactación por sobrepastoreo ou uso de maquinaria pesada.
- degradación química: perda de fertilidade por acidificación ou sobreexplotación, así como perda de calidade por contaminación ou salinización.
- erosión hídrica e eólica: a acción da auga e o vento é máxima en terreos desprovistos de vexetación e precipitacións ocasionais e torrenciais, onde cae pouca cantidade de auga pero en forma de fortes augaceros.

A Unesco calcula que unha terceira parte da superficie terrestre está afectada, sendo España é o país europeo con maior risco: o 18% ten risco alto e o 26% medio. A principal causa é a erosión hídrica sobre terreos desprovistos de vexetación e afecta sobre todo á zona mediterránea e Canarias, favorecido por factores naturais (precipitacións torrenciais, terreos arxilosos, fortes pendentes), e humanos (prácticas agrícolas incorrectas que esgotan os recursos hídricos). Mesmo zonas húmidas como Galicia xofren perda de solo, pola substitución da vexetación natural por eucalipto, que empobrece e deseca os solos, así como polos incendios forestais.

- Medidas para combater a erosión e o avance da desertización – desertificación.

- A mellor medida preventiva é non estrutural é a *ordenación do territorio*, que supón destinar cada solo ao uso máis compatible coas súas propiedades, cultivar de acordo ao clima, evitar regadíos en zonas áridas, manter a vexetación e agricultura menos invasiva (rotar cultivos, abonos orgánicos).
- Medidas preventivas estruturais ou correctoras de zonas xa deterioradas, son prácticas encamiñadas a frear a erosión: aterrazamento das ladeiras en bancais de cultivo, mellora da matogueira e coidado do bosque, arado seguindo as curvas de nivel, instalación de cortafogos, aforro de auga, diques de contención ou obras hidráulicas para diminuír a acción das augas.



10.- Recursos agrícolas, gandeiros, forestais

Son recursos de orixe biolóxica, dependentes do solo e potencialmente renovables (o ritmo de explotación non debe superar ao da súa rexeneración) polo que se corre o risco de esgotalos.

As primeiras poboacións humanas era recolectoras e cazadoras, ata a gran revolución agraria do Neolítico. Durante moito tempo, agricultura e gandería foron tarefas familiares e tradicionais, con certo equilibrio co medio, pero no século XX as novas técnicas agrícolas (maquinaria, novas variedades, fertilizantes químicos) van conseguir un rendemento máis elevado na produción de alimentos, pero acompañado de maiores impactos ambientais. Este cambio coñécese como *revolución verde*.

10.1 Agricultura: As principais zonas agrícolas do mundo son as temperadas: Asia (arroz, batatas), Norteamérica (millo), Arxentina (trigo, soia) e Europa (cebada, centeo, patacas). Os principais tipos de agricultura a nivel mundial son.

- **Agricultura tradicional:** coas seguintes características
 - Cultivo simultáneo de varias especies (policultivos).
 - Rotación de cultivos, deixando parte do solo a barbeito para non esgotar nutrientes.
 - Uso de máquinas rudimentarias baseadas na forza humana e animal.
 - Fertilizantes de orixe natural como esterco
 - Uso eficiente da auga, adaptando os cultivos ao clima: froitas e hortalizas nas hortas e cultivos de seca en zonas áridas (cereais, vide e oliveira)
 - É basicamente familiar, o rendemento por superficie é escaso.

Ata hai pouco era a dominante en España con dous sistemas: minifundio (Norte) e latifundio (Meseta e Sur).

- **Agricultura intensiva ou mecanizada:** coas seguintes características
 - Cultivo de poucas especies (monocultivos), con varias colleitas ao ano.
 - Uso de maquinaria a base de combustibles fósiles para as diferentes tarefas como sementeira, cultivo, recolección e transporte.
 - Utiliza fertilizantes químicos, sobre todo nitratos, fosfatos e potasas.
 - Uso de pesticidas (insecticidas, herbicidas e fungicidas) para eliminar insectos, malas herbas e fungos parasitos
 - Consume moita auga, o rego realízase por aspersión ou goteo.
 - Utiliza novas variedades de sementes máis rendibles, así como todo tipo de técnicas que melloran a produtividade (invernadoiros, transxénicos, etc)
 - Maior rendemento económico.

A partir de 1960 estendeuse por moitas zonas. En España practícase sobre todo en Levante, Cataluña, Navarra, La Rioja e algunhas zonas de Andalucía e Canarias. Cultívanse froita, hortalizas e produtos industriais como xirasol, remolacha e algodón.

10.2 Gandería: proporciona numerosos recursos alimenticios (carne, leite), pel, lá e abonos. Son fonte de enerxía para o transporte e arrastre, e mesmo de calor nas vivendas tradicionais. Evolucionou xunto coa agricultura, polo que distinguimos:

- **Gandería tradicional:**
 - Moi ligada á agricultura, os cultivos dan de comer o gando e os animais axudan nas tarefas agrícolas e os seus excrementos fertilizan os campos.
 - Alimentación natural, a base de pastos, cultivos ou matogueiras dos bosques que se vían libres de maleza, dificultando os incendios.
 - Practica a transhumancia ou desprazamento de grandes rabaños de vacas ou ovelas, en busca dos pastos máis propicios nas distintas épocas do ano.

- **Gandería intensiva ou mecanizada:**

- O gando críase en granxas de produción a grande escala.
- Alimentación a base de pensos compostos de rápido crecemento.
- Uso de técnicas para mellorar o control sanitario do gando. Este aspecto é beneficioso para erradicar enfermidades como triquinose e brucelose.

Destacan as granxas avícolas, porcinas, de ovino e bovino (Galicia, Asturias)

- **Principais impactos ambientais da agricultura e gandería intensivas:**

- Éxodo rural e abandono do campo, emigrando a poboación ás cidades.
- Redución de biodiversidade ao seleccionar especies de crecemento rápido.
- Escaseza de auga, por abuso do rego para obter moitas colleitas de horta, ou cultivos de regadío en zonas áridas, diminuindo as reservas de auga doce de ríos, lagos, e acuíferos, e mesmo se levan a cabo transvasamentos.
- Contaminación da auga e solo por:
 - empobrecemento en nutrientes por esgotamento.
 - salinización do solo en zonas áridas: a auga do rego arrastra sales por evaporación ata a superficie formando codias de sal.
 - uso fertilizantes químicos, esterco e zurros, que conducen a eutrofización e poden chegar ata os acuíferos subterráneos
 - uso de pesticidas, difíciles de degradar que permanecen no medio e acumúlanse na cadea trófica (bioacumulación) danando a saúde.
- Riscos sanitarios por uso de hormonas e antibióticos que favorecen o engorde, pero perigosos para a saúde, e graves enfermidades por utilizar desperdicios animais no penso do gando: enfermidade EEB ("vacas tolas").



- **Produción sostible de alimentos: agricultura – gandería ecolóxicas**

Para acadar a produción sostible é necesario conservar os recursos naturais, evitar a degradación de solo e bosques, respectar a saúde dos consumidores e permitir un axeitado nivel de vida a agricultores e gandeiros. Para iso o principal obxectivo é *explotar os recursos naturais a un ritmo inferior á súa taxa de renovación* e utilizar *técnicas respectuosas co medio e a saúde*. Medidas concretas serían:

Na Agricultura:

- Cultivar de acordo ao medio e as condicións climáticas
- Evitar o uso de produtos nocivos como fertilizantes químicos e pesticidas, abonando e combatendo as pragas con métodos naturais

Na Gandería:

- Alimentación a base de leite materno, pastos naturais e pensos vexetais
- Estabulación regulada e tempo mínimo de estanza do gando ao aire libre.
- O uso de transxénicos non está permitido por posibles riscos ambientais e para a saúde (asistimos a un debate entre os defensores que resaltan as vantaxes na mellora de colleitas e os detractores que destacan posibles riscos).

O principal problema da agricultura e gandería ecolóxicas é a súa baixa rendibilidade, resultan caras e pouco competitivas. Nalgúns países están subvencionadas, gozando de gran demanda.

10.3 Recursos forestais: Son os bosques e cultivos forestais, fonte de numerosos usos e materias primas. Os bosques sen alteración humana son os bosques primarios. Destacamos dous aspectos no aproveitamento dos bosques:

Beneficios ecolóxicos	Beneficios económicos
<ul style="list-style-type: none"> - Participan no ciclo da auga reducindo a esorrentía e o risco de inundación. - Regulan o clima local, rexional e mundial. - Conservan o solo e frean a erosión. - Producen O₂ e captan CO₂ reducindo o efecto invernadoiro. - Son os ecosistemas que albergan a maior diversidade do planeta. - Amortecen a contaminación acústica e atmosférica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionan madeira (mobses, casas, barcos, postes, vías férreas...) - Proporcionan combustibles (leña, carbón vexetal). - Utilízanse para fabricar papel. - Son fonte de materias primas como cortiza, caucho, aceites, resinas. - Son fonte de alimento (froitos, café, especias, cogomelos) - Son fonte de medicamentos - Úsanse para apacentar o gando - Presentan interese recreativo

Do uso dos bosques derívanse os seguintes impactos ambientais:

a) Deforestación ou perda de vexetación: o máis grave, contribúe a acentuar outros problemas ambientais como a desertificación e o cambio climático.

Causas da deforestación	Consecuencias da deforestación
<ul style="list-style-type: none"> - Tala das superficies boscosas para a industria da madeira, papel, leña, minería; obter terreo para pastos ou cultivos; obras de ocio e servizos. - Incendios forestais - Choiva ácida 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión do solo e desertificación - Redución da biodiversidade - Aumento do efecto invernadoiro - Destrución de ecosistemas acuáticos - Aumento do risco de inundación e fenómenos de aba.

No pasado, a deforestación produciase polo uso do bosque como combustible e para abrir claros para agricultura e gandería. Grande parte da Península Ibérica foi deforestada na Idade Media con estas finalidades.

Na actualidade, *a deforestación máis grave afecta aos bosques tropicais*, que se explotan a un ritmo superior á súa lenta rexeneración, ao que contribúe o incremento de poboación, a construción de estradas, explotacións mineiras, e o comercio ilegal de madeiras exóticas. Países como Haití e Madagascar perderon máis do 70% dos seus bosques e os ecosistemas acuáticos da súas costas.

En España as zonas de maior explotación forestal son Galicia, zona Cantábrica, Pirineos e Sistema Central. Os usos principais son: pasta de papel (eucalipto, piñeiros) e madeira (piñeiro, carballo, faia, castiñeiro), e os impactos son a *deforestación* por incendios e a *introdución de especies foráneas* (eucalipto, piñeiro) que desprazan ás especies autóctonas, alterando os ecosistemas.

b) Incendios forestais: Contribúen á erosión do solo e á deforestación, afectan á flora e fauna e supoñen un importante risco para as persoas e os seus bens. A queima tradicional de restrebas e de árbores, para abrir claros no bosque, véñse realizando dende hai séculos, o problema é que nas últimas décadas os incendios están a adquirir unha proporción e frecuencia preocupantes.

Causa dos incendios forestais	Consecuencias
<ul style="list-style-type: none"> - Naturais - Neglixencias ou descoidos - Queima de restos vexetais - Intencionados (vandalismo. intereses urbanísticos ou industriais). - Abandono do bosque - Erróneas políticas forestais 	<ul style="list-style-type: none"> - Deforestación e derivadas (erosión do solo e desertificación, aumento do efecto invernadoiro, perda de biodiversidade, destrución de ecosistemas acuáticos e risco de inundación e fenómenos de aba). - Perdas económicas - Risco para a vida humana e seus bens - Danos ecolóxicos á flora e fauna

En España o 90% dos incendios forestais son por causas humanas (descoidos ou provocados). As zonas máis afectadas son a costa mediterránea e Galicia, onde o abandono do medio rural, a abundancia de maleza e a substitución da vexetación propia por piñeiros e eucaliptos, favorecen a propagación dos incendios.

Os impactos orixinados polos incendios forestais van máis alá das perdas económicas: danos ecolóxicos para a flora, fauna e solo, aumento do risco de inundación, erosión e desertización, degradación de ecosistemas costeiros afectando ao marisqueo, posible perda de vidas humanas e bens materiais.

Actualmente estanse a probar técnicas de protección dos terreos queimados con palla para evitar que sexan erosionados e alteren os sistemas costeiros.

- **Uso sostible dos bosques:** O aproveitamento sostible ten como obxectivo garantir a conservación do bosque sen renunciar á explotación económica dos recursos forestais. Medidas concretas serían:

- Recuperación de especies autóctonas.
- Protexer os bosques doutros usos como o agrícola ou o urbanizable.
- Realizar tarefas de silvicultura que limpen a maleza, combatan pragas, eviten a erosión e freen a propagación de incendios
- Plan de prevención de incendios
- Prohibir o comercio de madeiras exóticas
- Favorecer o uso de papel reciclado
- Desenvolver políticas de axuda ás poboacións rurais menos favorecidas.

11.- A paisaxe como recurso

11.1 Concepto, tipos, usos e impactos: A paisaxe pódese considerar un recurso natural polos seus valores estéticos, culturais e educativos. Os seus compoñentes son *xeolóxicos*, o relevo e as rochas, *hidrolóxicos*, auga en calquera das súas formas, *bióticos*, ou distintas formas de vida, especialmente vexetación e fauna, e factores *antrópicos*, elementos creados polo ser humano como hortas, cultivos, construcións, vías de comunicación, poboacións, etc

Para clasificar as paisaxes utilízanse diversos criterios como:

- 1.- Paisaxe como xeosistema: en función dos compoñentes dominantes (desertos, pedregais, alta montaña, selvas, bosques, marismas, litorais, zonas agrícolas, etc)
- 2.- Segundo a súa funcionalidade: rurais, urbanos, de ocio, protexidos.
- 3.- Segundo o seu estado: en equilibrio e en regresión ou alterado.
- 4.- Segundo a configuración espacial: panorámico, encaixado, figura dominante ...

A paisaxe debe por tanto considerarse un recurso e un patrimonio natural que inflúe na calidade de vida e benestar da poboación.

Os principais usos son recreativo, cultural e turístico, e derivados deles prodúcense impactos que veñen condicionados por dous parámetros:

a) *Calidade visual* dunha paisaxe son as calidades propias que determinan os seus valores estéticos e culturais.

b) *Fraxilidade visual* dunha paisaxe é a susceptibilidade dun territorio ao cambio como consecuencia dun uso sobre el. Depende de *factores naturais*, a pendente e falta de vexetación aumentan a fraxilidade, *factores de visualización*, xa que a vulnerabilidade aumenta coa facilidade de acceso, e *factores histórico - culturais*.

Os principais impactos son os derivados da ocupación e urbanización, da extracción de recursos e da acumulación de residuos ou emisión de contaminantes.

11.2 Conservación da paisaxe: espazos naturais protexidos

Espazos protexidos son áreas e elementos naturais con especial interese ecolóxico e paisaxístico, así como cultural e científico, ás que se lle aplican medidas de protección para salvagardalas, polo que presentan limitación de actividades humanas de explotación dos seus recursos. Os espazos naturais teñen distintos graos de protección e están xestionados polas diferentes administracións públicas.

Destacamos as seguintes figuras de protección:

a) lexislación española

- I. Parque nacional (ecosistemas significativos dunha rexión bioxeográfica)
- II. Parque natural
- III. Paisaxe protexida
- IV. Reserva natural
- V. Monumento natural

b) lexislación internacional

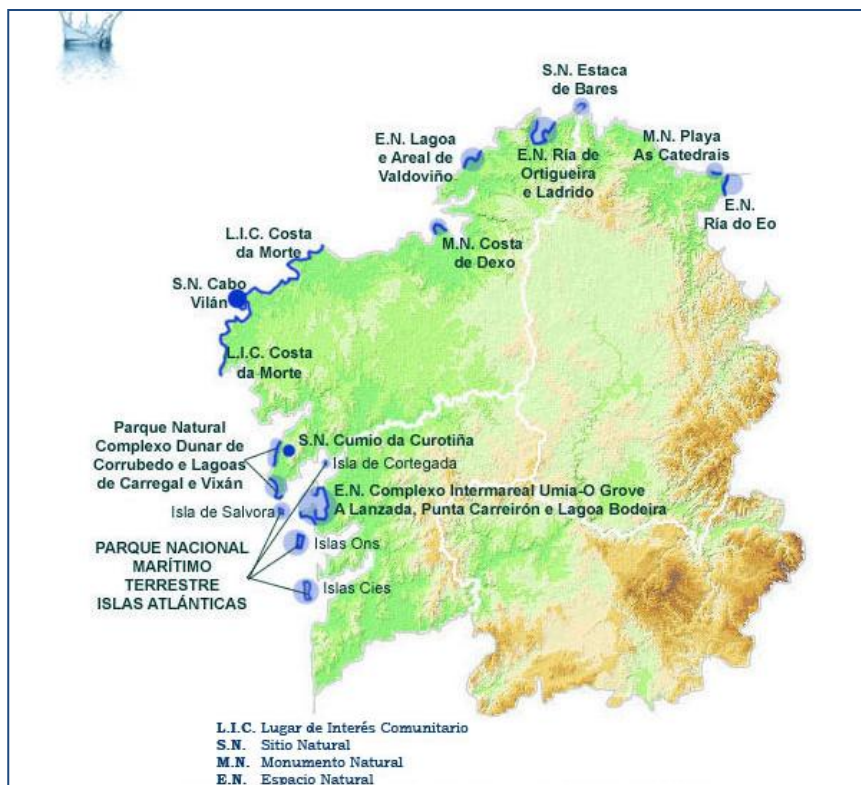
- VI. Patrimonio natural da humanidade
- VII. Reserva da biosfera
- VIII. Xeoparques
- IX. Humedais de importancia internacional (RAMSAR)
- X. Rede natura 2000: rede europea de conservación da biodiversidade e hábitats.
Inclúe: Zonas ZEPA (protección aves) e LIC (lugares de interese comunitario)

Parques Nacionais de España:



- **Espazos protexidos en Galicia:** Destacamos o Parque Nacional das Illas Atlánticas (Cortegada, Sálvora, Ons e Cíes) e os seguintes Parques Naturais: Monte Aloia, Complexo Dunar de Corrubedo e Lagoas de Carregal e Vixán, Illas Cíes, Baixa Limia e Serra do Surés, Serra do Invernadoiro, Serra da Enciña da Lastra e Fragas do Eume.

a) Espazos costeiros protexidos:



b) Espazos protexidos de interior:

