

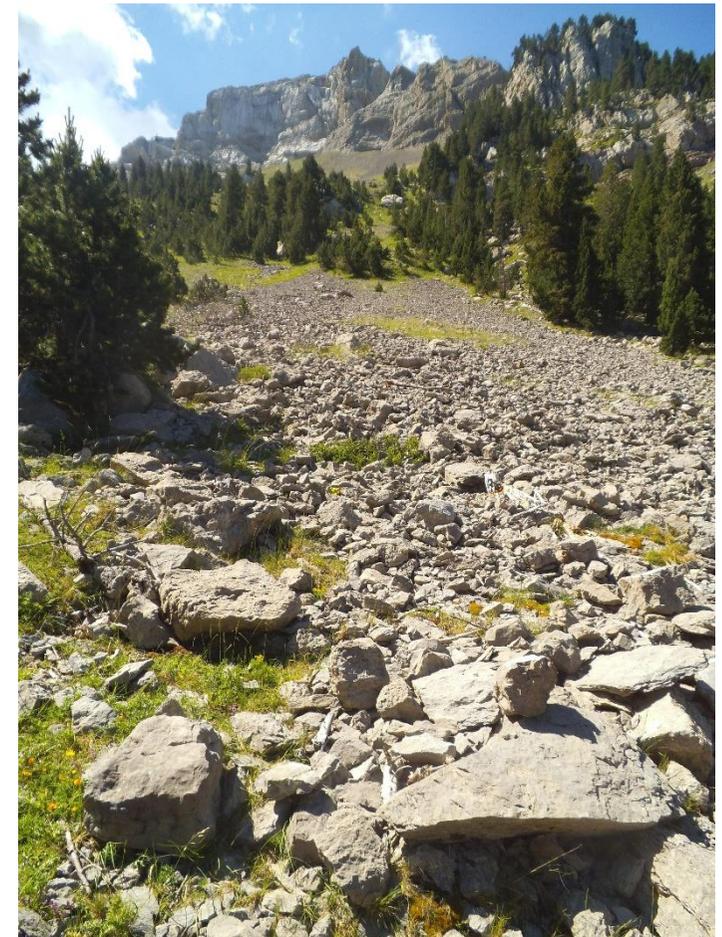
Suelos y especies asociadas en la región mediterránea



Objetivo: Comprender la evolución de un paisaje forestal en función de las características del suelo.

Índice

1	Introducción.....	1
2	Agrupamiento de especies.....	2
3	Suelos calcáreos, Silíceo y neutros: características generales.....	4
3.1	Introducción.....	4
3.2	Características generales: suelos calcáreos y silíceos.....	6
3.3	Suelos y especies asociadas.....	11
4	Series de vegetación.....	13
4.1	Formas de erosión sobre suelo de dominio silíceo...14	
4.2	Formas de erosión sobre suelo de dominio calcáreo.15	
5	Conclusión	17
6	Anexo.....	20
7	Bibliografía.....	21



1. Introducción

La **edafología** es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. La composición del suelo es fundamental para el crecimiento de determinadas especies vegetales porque las comunidades vegetales no se forman por casualidad ni al azar. A nivel popular y desde muy antiguo que existen hayedos, pinares, abetares, setos...y que éstos no aparecen en cualquier sitio, sino en lugares adecuados para ellos.

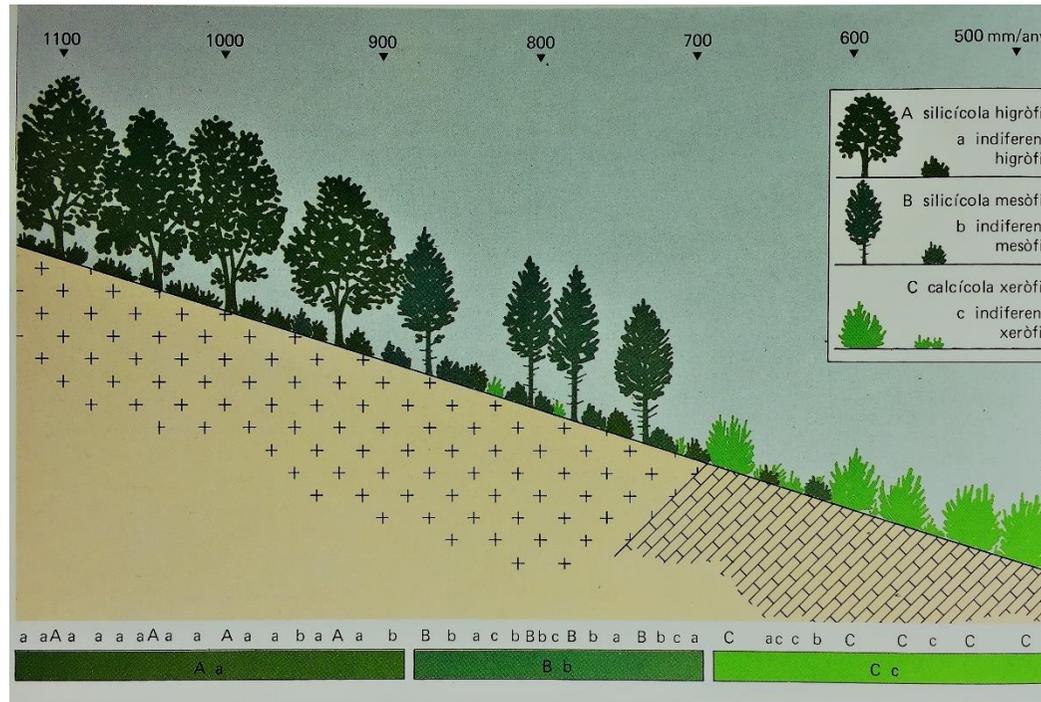
EI AGRUPAMIENTO DE LAS ESPECIES EN COMUNIDADES se ve afectado por la intervención humana que rompe los procesos naturales y por tanto, los acelera. Si el proceso natural no se interrumpe la evolución o regresión del suelo nos llevará a nuevos colonos vegetales que estudiaremos a continuación.



Fig 1: Durro (Alta Ribagorça). Comunidades vegetales interrumpidas por la acción humana.

A retener Hay especies vegetales que de manera directa segregan una serie de sustancias denominadas *alelopáticas* que no dejan crecer determinadas especies para formar parte de la comunidad vegetal: campo aún bastante desconocido y en estudio.

2. AGRUPAMIENTO DE LAS ESPECIES



En la imagen adjunta podemos ver una disposición ejemplar de seis especies hipotéticas, en función del gradiente de precipitaciones ligadas a la altitud y la **naturaleza del sustrato** (silicio; Aa - Bb y calcáreo Cc). La lectura de la secuencia da una aparente mezcla sin sentido, pero una visión de conjunto permite diferenciar tres agrupamientos dominantes, con sentido ecológico, es decir, tres “comunidades”: la comunidad de Aa, la de Bb y la de Cc. (A_Silicícola higrófilo – a_Indiferente higrófilo, B_Silicícola mesófilo – b_Indiferente mesófilo y C_Calcícola xerófilo – c_Indiferente xerófilo).

C_Calcícola xerófilo – c_Indiferente xerófilo).

Fig 2: J.Nuet i Badia; original de los autores_Tomo 7 de la Enciclopèdia de l’Història Natural dels Països Catalans.

Existen una gran variedad de suelos y su formación depende de muchos factores:

- La roca madre: Van a dar lugar a dos tipos de suelo: los calizos, denominados básicos y los de silíceo llamados ácidos.
- El clima.

- La topografía: Determina el mayor o menor desarrollo de un suelo.
- La presencia o no de vegetación: La vegetación contribuye a mantener la fertilidad entre otras propiedades, evitar la erosión...
- Acción antrópica: El ser humano mejora (con abono, barbechos...) las condiciones del suelo o las empeora (talando árboles, provocando incendios, cultivando productos no apropiados...).
- El tiempo: Ayudará a intensificar los anteriores cinco factores o a que se desintensifiquen.



Nos centraremos en una **clasificación general de los suelos** (calcáreos, silíceos e indiferentes) y con las **especies bioindicadoras que los determinan**.

Las comunidades vegetales que forman nuestros paisajes vienen determinadas por la composición del suelo existente y los cambios producidos por los diferentes procesos de regresión (*pérdida de suelo*) y sucesión (*mejora se suelo*), ya sean por la acción antrópica o por el paso del tiempo. Estos fenómenos también se conocen como series de vegetación o regresión.

Fig3: Caldes de Boí (Alta Ribagorça)_Agrupamiento de especies.

3. Suelos Calcáreos (básicos), Silíceos (ácidos) y Neutros. Características generales.

3.1 Introducción

Generalmente, cuando hacemos referencia al tipo de suelo, hablamos de terrenos calcáreos, terrenos silíceos, suelos ácidos, suelos calizos, suelos neutros, suelos básicos, suelos carbonatados y suelos indiferentes. O bien, cuando hacemos referencia a los distintos tipos de minerales que abundan en él, hablamos de suelos pedregosos, arenosos, arenosos-arcillosos, orgánicos, arcillosos, calcáreos, limosos, mixtos (arena y arcilla) y francos (compuesto por arena, arcilla y limos). Los suelos de textura equilibrada o francos son ideales para la producción forestal.

El tipo de suelo determinará el paisaje y por tanto, las especies vegetales y animales existentes.

La "reacción" de suelo, se mide a través del pH, procesos de demolición de los residuos orgánicos, de acuerdo con la *escala Wilde (Fig.4 adjunta)* y son de **característica importante** para determinar suelos extremadamente ácidos, suelos extremadamente básicos, presencia de caliza activa y calcio activo y por tanto las especies que pueden vivir sobre ellos. Nos centramos en una clasificación general de la reacción de los suelos.

pH	CALIFICACIÓN
< 4,0	Extremadamente ácido
de 4,0 a < 4,7	Muy fuertemente ácido
de 4,7 a < 5,5	Fuertemente ácido
de 5,5 a < 6,5	Moderadamente ácido
de 6,5 a < 7,3	Neutro
de 7,3 a < 8,0	Moderadamente básico
de 8,0 a < 8,5	Fuertemente básico
Igual o > 8,5	Extremadamente básico

Fig 4: Escala Wilde

A retener: *El principal efecto de un pH muy alto o muy bajo es que algunos nutrientes pueden estar disponibles en forma excesiva y ser tóxicos mientras que la disponibilidad de otros puede disminuir y aparecer como deficiencias del cultivo.*

Hay una cierta relación entre:

- Especies **acidófilas** y calcífugas (**silicícolas**)
- Especies **basófilas** y no calcífugas (**calcícolas**)

Que hace que sean muchas veces términos equivalentes

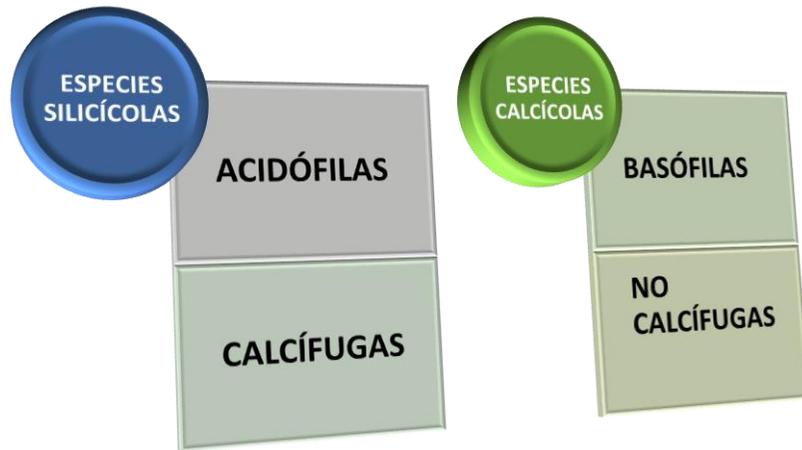


Figura 6: Clasificación general de la reacción de los suelos

Sabías que? Hay plantas calcífugas, pero no hay plantas silicífugas, por lo que pueden encontrarse, en algunos casos, plantas calcícolas (no calcífugas) en un suelo ácido, como son los casos de *Cistus albidus*, *Juniperus thurifera* y *Quercus faginea* por poner tres ejemplos.

Figura 5: Clasificación del suelo según los distintos tipos de minerales que abundan.



3.2 Características generales: suelos calcáreos y silíceos.

SUELO CALCÁREO

Las rocas calizas están formadas por rocas sedimentarias. Este tipo de suelo contiene entre un 12 -30% de carbonato de calcio, es muy inestable y tiende a secarse muy rápido, son muy áridos y no retienen los oligoelementos. Contiene una gran cantidad de caliza, roca que podemos encontrar en diferentes tipos de suelo. Es un suelo poco profundo, normalmente pedregoso y de tonalidad es clara.

Características:

- Aporta buena aireación a las raíces por el tipo de porosidad que contiene este tipo de suelo.
- El ph que tienen este tipo de suelos es superior a 7.
- El elevado porcentaje de calcio bloquea el paso de los nutrientes a la planta provocando graves carencias que se presenta en clorosis.



Fig 7: Parque Natural Font Roja (Alicante)_Suelo calcáreo

Atención estas características son generales, existe una gran variedad de suelos calcáreos con diferentes niveles de fertilización.

Ventajas: Es rico en nutrientes y muchas plantas se acomodan bien en él.

Inconvenientes: Tiene poca retención de agua y materia orgánica. No son buenos para la agricultura. Es un suelo rico pero poco asimilable, se debe corregir el exceso de cal incorporando materia orgánica y sustratos con ph un poco más ácidos. No admite el cultivo de especies muy sensibles.

Las especies forestales que prefieren suelos calizos son el *Q.ilex* (encina), *Q. coccifera* (coscoja), *P.halepensis* (pino banco) y la *Erica multiflora* (brezo) como arbusto bioindicador, normalmente junto con el *Rosmarinus officinalis* (romero).



Podemos encontrar también encinares y pinares sobre suelos silíceos aunque vayan siendo desplazados por otros tipos de pino como el *P.Pinaster* (pino marítimo) y el *P. pinea* (pino piñonero) que lo prefieren más.

Figs. 8: Parque Natural Font Roja (Alicante)_Suelos y paisaje calcáreo.

Sabías que? La caliza se fractura formando grietas y se disuelve fácilmente en contacto con el agua. Como resultado de la erosión es el relieve cárstico de formas características como surcos o cavidades, gargantas, dolinas, cuevas (estalactitas, estalagmitas y columnas), simas...

SUELO SILÍCEO

Este tipo de suelo es de una textura agradable al tacto dado que está compuesto básicamente de pequeñas y finas partículas de materia orgánica. Su permeabilidad es realmente excelente. Son materiales muy duros y rígidos: granito, pizarra, gneis y esquistos.

Características

En un suelo ácido, la descomposición de la materia orgánica se hace muy lentamente y pueden bloquearse algunas cadenas tróficas fundamentales.

La acidez provoca una serie de procesos físico-químicos y biológicos que afectan negativamente al crecimiento de las plantas. Los suelos ácidos se caracterizan por presentar:

- Reducida actividad microbiana, especialmente la bacteriana.
- Baja capacidad de Intercambio Catiónico
- Contenidos elevados de aluminio intercambiable
- Diferentes grados de toxicidad de aluminio, manganeso y/o hierro
- Cantidades reducidas de fósforo, calcio, magnesio, cobre y molibdeno disponible



Fig 9: Q.suber sobre suelo silíceo



Sabías que? *El modelado silíceo característico son arenas pardo amarillentas en valles y zonas sin pendiente, en alta montaña forman galayos y canchales y en zonas menos elevadas vemos redes de diaclasas, domos, berrocales, tors, rocas caballeras y caos granítico.*

Ventajas

Suelo muy permeable y poco propenso a anegarse. Suelo normalmente rico en hierro.

Inconvenientes

Carece de ciertos nutrientes esenciales, como calcio, fósforo y magnesio. Sobre suelos silíceos de carácter ácido, se desarrollan modestos bosques de alcornoques (*Q.suber*) y pino rodeno (*P.pinaster*) con un sotobosque

característico: aladierno (*Rhamnus alaternus*), lentisco (*Pistacea lentiscus*), madroño (*Arbutus unedo*) y jaras (*Cistus salvifolius** y *Cistus monspeliensis*). Como especies claramente bioindicadoras de suelo silíceo tenemos los bosques de castaño (*Castanea sativa*) y el alcornoque (*Quercus suber*) junto con el brezo (*Erica aborea*).



Fig 10,11 y12.Costa Brava_Girona. Suelo silíceo donde viven Q.suber, P.pinea y Cistus sp*

EJEMPLOS DE ARBOLES Y SUELOS ASOCIADOS. ESPECIES INDIFERENTES AL TIPO DE SUELO, ESPECIES SILICICOLAS Y ESPECIES CALCICOLAS.

Se dicen especies indiferentes a las plantas y comunidades vegetales que no se dan ni prefieren un determinado tipo de suelo, sobre todo desde el punto de vista de la existencia o falta de carbonato cálcico o en relación con el valor del pH. (Fuente: Salvador Rivas- Martínez)

Podríamos hacer un cuadro-resumen de las preferencias edáficas de las distintas especies forestales.

SP INDIFERENTES (no calcífugas/calcífugas)	SP SILICICOLA (Calcífugas y Acidófilas)	SP CALCÍCOLAS (no calcífugas y basófilas) o que prefieren calizos
<p>Abies alba (pH neutro)</p> <p>Abies pinsapo</p> <p>Pinus sylvestris (prefiere silíceos)</p> <p>Pinus pinea (arenosos, prefiere silíceos)</p> <p>Pinus pinaster (prefiere silíceos)</p> <p>Pinus nigra (prefiere calizos)</p> <p>Pinus uncinata (pino negro)</p> <p>Fagus sylvatica (Haya)</p> <p>Quercus ilex (Encina)</p> <p>Quercus petraea (Roble albar)</p> <p>Arbutus unedo (Madroño)</p>	<p>Castanea sativa (Castaño) (o calizos muy lavados)</p> <p>Quercus suber (Alcornoque)</p> <p>Quercus pyrenaica (Rebollo o melojo)</p> <p>Quercus robur (Carballo, roble común...) (prefiere silíceos)</p> <p>Betula alba (Abedul) (soporta muy mal calizos)</p> <p>Betula pendula (Abedul común) (soporta algo calizos)</p>	<p>Quercus pubescens (=Quercus humilis) (abunda más en calizos)</p> <p>Quercus faginea (Quejigo) (abunda más en calizos)</p> <p>Quercus coccifera (Coscoja) (abunda más en calizos)</p> <p>Pinus halepensis (prefiere calizos)</p>

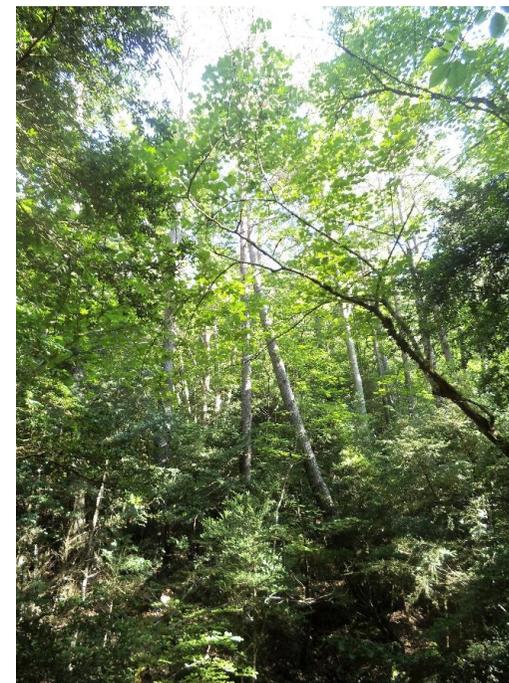
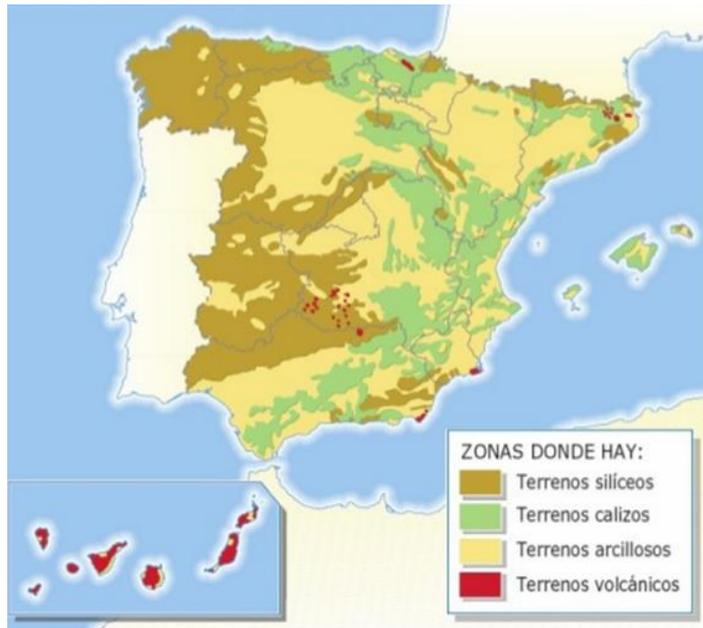


Fig 13: Parque Natural del Cadí-Moixeró_Hayedo

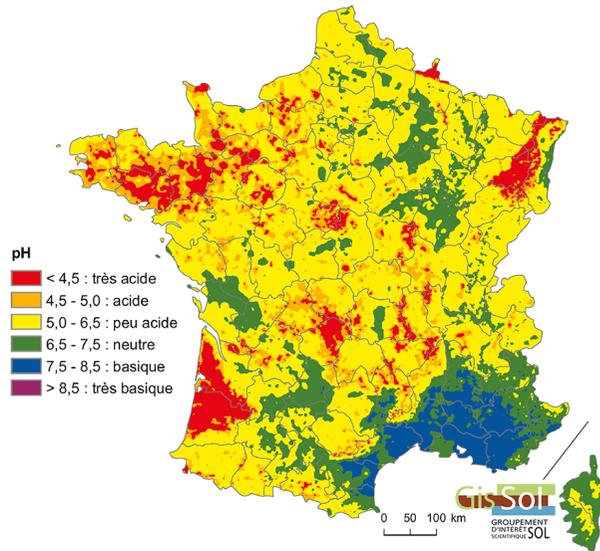
3.3 Suelos y especies asociadas.

Como ejemplo de los apartados anteriores, a continuación figuran dos mapas de España, Francia y Bélgica donde se representan a modo groso los distintos tipos de terreno dominantes frente a las áreas de vegetación dominantes sobre los mismos.

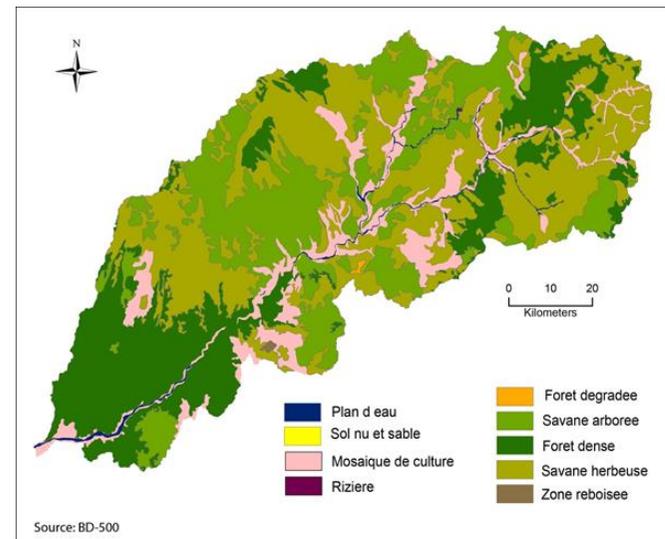
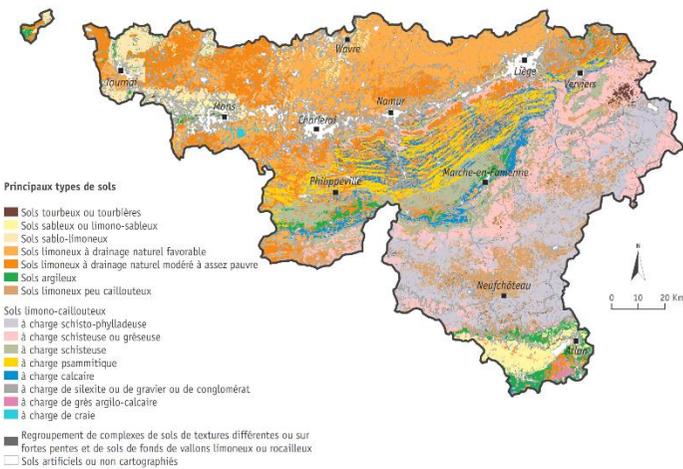
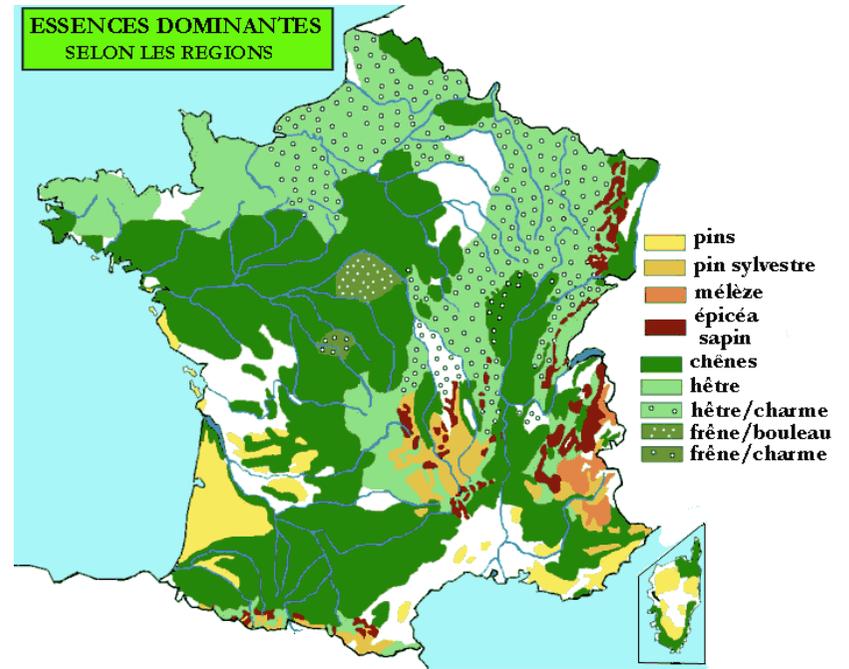
Fig 14: Internet; especies forestales asociadas dominantes en España (<http://www.iesfraypedro.com> y <https://study1>), Bélgica: <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/PHYS%204.html> y Francia: <https://www.gissol.fr/donnees/cartes>.



Le pH des sols forestiers prédit à l'aide de la végétation



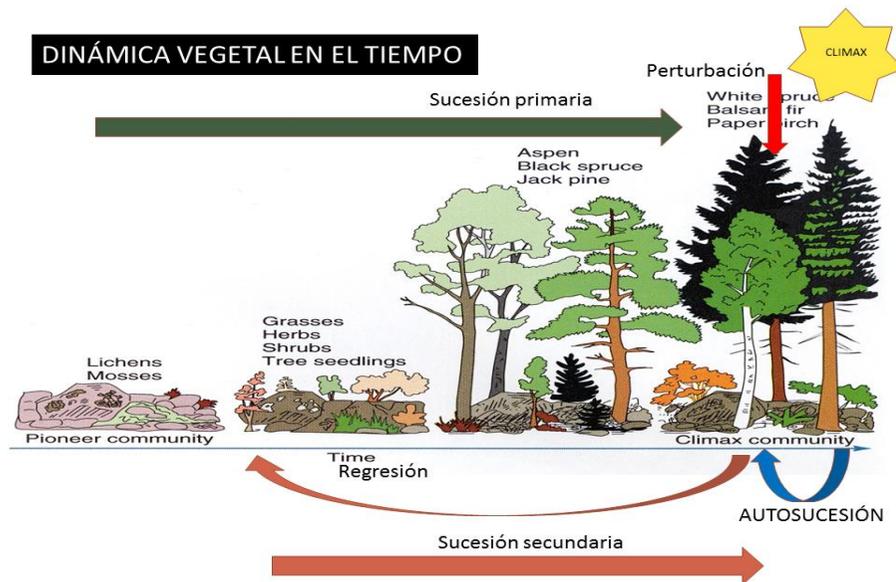
Source : © accord AgroParisTech-Engref (UMR LERFOB) - IFN n°2007-CPA-2-072



Source: BD-500

4. Series de vegetación

El paso del tiempo (*proceso natural*) y la acción del hombre (*proceso artificial*) sobre el suelo, generan procesos o fenómenos de regresión (*pérdida*) y de sucesión (*mejora*), influyendo directamente en la vegetación que lo coloniza, y por tanto, generando un cambio en todo el conjunto de comunidades vegetales presentes y futuras. Éstas pueden hallarse en unos espacios afines, como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto las cualidades ecológicas, geográficas y florísticas de la asociación representativa de la etapa clímax (*situación más estable a la que es capaz de llegar un ecosistema*) o bien, puede pasar todo lo contrario, en la regresión quedando reemplazada toda la vegetación existente.



Las dinámicas del suelo son muy numerosas dado que dependen de muchos agentes bióticos y abióticos que condicionan su nuevo hábitat.

La mayoría de series de vegetación que afectan a los suelos europeos están publicadas en diferentes textos donde se especifican las diferentes etapas y las especies características en cada una de ellas.

Información muy útil para las reforestaciones de protección; en la elección de la especie dominante (*que corresponde a la etapa clímax*).

FIG 15: Internet (https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA_VIVO_7_publicacin_18-10-17/21_tipos_de_sucesiones.html).

A continuación se explican algunos ejemplos entre otros claramente mediterráneos que puede haber sobre formas de regresión (*pérdida o erosión de suelo*). En el primer ejemplo se trata de una construcción de una carretera y por tanto una pérdida de continuidad del suelo por terraplén sobre un suelo silíceo y en el segundo caso se trata de comunidades vegetales dominantes (*Pino blanco*) después de un incendio sobre un suelo calcáreo.

4.1 Ejemplo de serie de vegetación regresiva: formas de erosión sobre dominio silíceo

La pérdida de suelo influye en las especies vegetales que puedan germinar y crecer en el nuevo sustrato. Como se observa en la fotografía adjunta parece ser que la vegetación herbácea coloniza los nuevos espacios libres provocados por el desmonte. Es decir, es la misma vegetación existente la que presenta las resistencias para sobrevivir, colonizar la pared y mantener la continuidad de sotobosque.



Fig17:Costa Brava_ Girona

Regresión del suelo debido a la construcción de una carretera, evolución de la vegetación.

Ejemplo de serie de vegetación regresiva: formas de erosión sobre dominio calcáreo

La gran capacidad de colonización de terrenos desnudos y suelos pobres y la resistencia a las sequías, así como el mantenimiento de un banco con las piñas serótinas y una precocidad en la producción de semilla viable son los rasgos característicos del comportamiento del pino blanco, así como la principal estrategia de adaptación a los incendios forestales (Gil et al., 1996).

La dinámica de los bosques de pino blanco viene marcada por el carácter pionero de la especie, con un temperamento robusto y un gran requerimiento de luz. Así, las masas puras de pino blanco suelen aparecer densas, con las copas organizadas mayoritariamente en un solo dosel dominante. Por lo menos, la cubierta del estrato arbóreo no llega a cerrarse por completo, lo que permite una buena iluminación del sotobosque. (Maestre et al., 2003) BIBLIOGRAFIA

Sabías que? El Pino blanco es una especie oportunista y aparece después de la encina degradada como presenta nuestro paisaje mediterráneo donde el pino está naturalizado. Los pinares naturales son abiertos, con ejemplares tortuosos y dejan pasar mucha luz donde prosperan las especies heliófilas, no pareciéndose en nada a las masas cerradas de

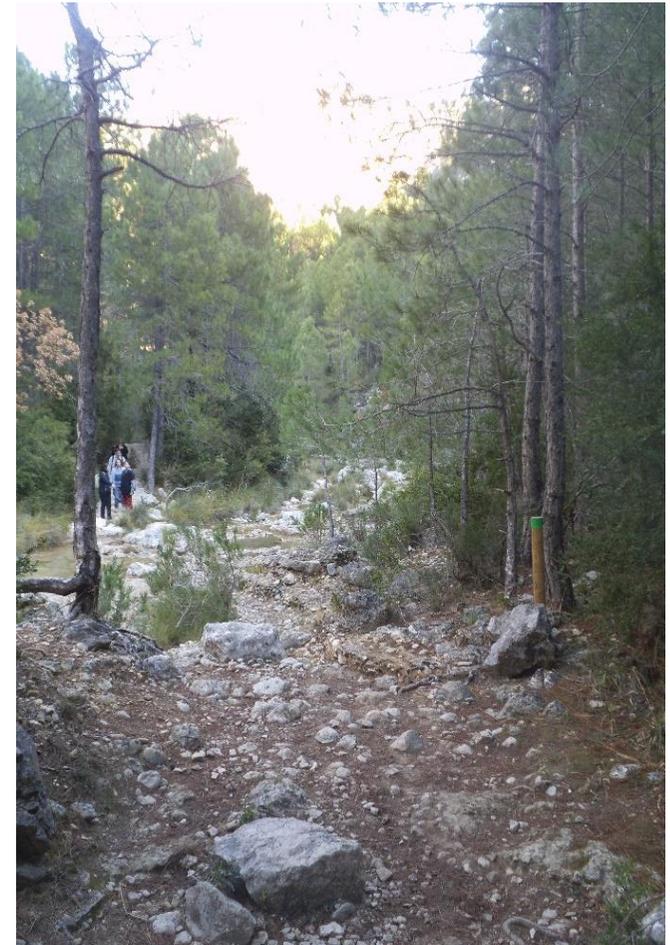


Fig 18: Bosque de pino blanco. Parc Natural dels Ports (Tarragona).

Con todo, los bosques de pino blanco tienen un marcado carácter transitorio, dado que los pinares secundarios colonizan espacios abiertos en condiciones difíciles y facilitan la instalación progresiva de especies arbóreas frondosas. Sin embargo, la presencia de masas adultas y de larga evolución de pino blanco es escasa. Para el análisis de las dinámicas se hace imprescindible considerar el efecto que las perturbaciones (*principalmente los incendios forestales y la acción humana*) tienen sobre estas masas.

(Gil et al., 1996).Bibliografia



Fig 19,20 y 21: Perturbación humana debido a un Incendio que se produjo en 1994 en la Serra Mariola (*Vall d'Albaida; València*) y en términos colindantes, en su estado actual, aprovechando así a explicar cuáles son las dinámicas del bosque mediterráneo post un incendio. El bosque era de encina, coscoja y pino blanco. En este tipo de incendios al final quedan solo matas de coscoja y/o encina. La recolonización la llevan a cabo las especies que tienen más ejemplares para diseminar la zona, o bien otras especies presentes en la masa que han adaptado diferentes mecanismos de resistencia. Como se puede observar en las fotografías, es una zona bastante rocosa, con poco sustrato, dominio calcáreo y especies vegetales como el brezo, romero, timón, encina, coscoja y pino blanco.



Fig 20 y 21: Serra de l'Ombria-Pou Clar, término municipal de Bocairent (València)



Sabías que?

- La textura del suelo es muy importante porqué en función de sus propiedades físicas el agua útil para la planta varia y por tanto la vigorosidad de la planta y de la masa en general también.
- Algunas especies vegetales y setas son **bioindicadoras** del tipo de suelo y nos serán de gran ayuda para conocerlo.
- Las especies colonizadoras son las heliófilas.



Fig22 y 23: *Boletus aestivus* sobre suelo silíceo pobre y seco habitado por *Quercus pyrenaica* en el Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet_Tarragona (foto izquierda) y *Lactarius sanguifluus* sobre suelo calcáreo habitado por *Pinus halepensis* en el Surar de Pinet_València (foto derecha).



Fig 24: Colonización de *Betula pendula* en terreno ácido después de una avalancha de nieve v arrastre de *Pinus uncinata* en el Pirineo Catalán

5. Conclusión



Las diferentes especies vegetales que encontramos en nuestro entorno natural no están al azar. La pérdida o la mejora de suelo influyen en su composición mineral y por tanto en la compatibilidad vegetal, no todas las especies se adaptan a las diferentes composiciones a excepción de las indiferentes. También destacar que son muchos los factores que influyen en un medio para poder estar en equilibrio y conseguir el estado clímax; las perturbaciones y actuaciones humanas, los incendios, el cambio climático, el agua, agentes bióticos y abióticos... influye en la mejora o agotamiento del mismo. Quien lo manifiesta y nos da mucha información es la vegetación que lo habita y así nos ayuda a comprender su dinámica evolutiva o regresiva. En ambientes mediterráneos los procesos ecológicos y los fenómenos evolutivos naturales influyen en la composición de los paisajes dado que nuestro entorno forestal es pobre a nivel silvícola y por tanto es en la prevención de incendios y en el mantenimiento de los bosques donde más se invierte para que sigan sus dinámicas naturales; la explotación forestal no está tan evolucionada ni tenemos el mismo concepto, recursos y especies que en otros países de Europa.



Los factores limitantes son determinantes para la existencia de las plantas, por ejemplo, nos podemos encontrar suelos silíceos desprovistos de alcornoques y cistáceas que son bioindicadores claros de este tipo de suelo por determinadas causas; lluvia, temperatura, competencia, exposición...

Fig 25 y 26 **Diferentes tipos de paisaje determinados por el suelo y su vegetación existente**_Pirineu Català_Lleida (izquierda) y Muntanya de Montsant_Tarragona (derecha)



Fig 28, 29, 30 **Diferentes tipos de paisaje determinados por el suelo y su vegetación existente**_De izquierda a derecha_Río Ebro, Pirineo Catalán (Alta Ribagorça), Pirineo Aragonés (P.N de Ordesa y Monte Perdido).



Fig 31, 32, 33 **Diferentes tipos de paisaje determinados por el suelo y su vegetación existente**_Las dos primeras són del Pirineo Catalán (P.N Aigüestortes i Estany de St.maurici) y la última es de La Vall d'Albaida donde en el fondo se puede apreciar la presa de Bellús_València



Fig 34 **Diferentes tipos de paisaje determinados por el suelo y su vegetación existente**_Pont de Suert. Alta Ribagorça

6. Anexo

A - Lexico

- **Oligoelementos:** Són elementos que las plantas absorben de los minerales disueltos en el suelo y que necesitan para vivir. Elementos minerales disueltos en el suelo que absorben las plantas; Son necesarios para el desarrollo de las plantas.
- **Clorosis:** Las hojas tienden a ponerse amarillas.
- **Gargantas:** Valles estrechos y profundos excavados por los rios.
- **Dolina:** Pequeña depresion de fondo horizontal.
- **Simas:** Aberturas estrechas que comunican la superficie con galerias subterráneas.
- **Galayo:** Prominencia de roca pelada en medio de un monte.
- **Canchal:** Terreno cubierto de piedras grandes
- **Domo:** Masa rocosa irregular que aparece en un entorno distinto a ella. Pliegue en el que las capas buzan en todas las direcciones desde el centro de la estructura hacia fuera
- **Tor:** Colina abrupta y rocosa de pico pequeño.
- **Rocas caballeras:** Una piedra caballera es una roca granítica de tamaño grande que se apoya en el suelo, o sobre otra, sobre una base estrecha que le da un cierto aire de inestabilidad.

7. Bibliografia

- ENCICLOPÈDIA CATALANA DE LA HISTÒRIA NATURAL dels Països Catalans. Tomo 7: Vegetació.
- Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra) Salvador Rivas-Martínez.
- Models de gestió per als boscos de pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.) Autor/s: Mario Beltrán, Míriam Piqué, Pau Vericat (Centre Tecnològic Forestal de Catalunya) i Teresa Cervera (Centre de la Propietat Forestal).
- Edafología Forestal. UPV
- Gil, L.; Díaz-Fernández, P. M.; Jiménez, M. P.; Roldán, M.; Alía, R.; Agúndez, D.; de Miguel, J.; Martín, S.; de Tuero, M. (eds.). 1996. Regiones de procedencia de *Pinus halepensis* Mill. en España. Organismo autónomo parques nacionales, Madrid. 113 p.
- Maestre, F. T.; Cortina, J.; Bautista, S.; Bellot, J. 2003. "Does *Pinus halepensis* facilitate the establishment of shrubs in Mediterranean semi-arid afforestations?". *Forest Ecology and Management*, 176 (1-3): 147-160.
- Árboles y arbustos de Europa. Ed Omega.
- Recursos web

Concepción y escritura: Lina MONTANER

Corrección de textos: Nicolas Dasso y Rozenn Monnier

Créditos de las fotos:

Páginas 0, 1, 3,5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17,18, 19 : © L. Montaner

Página 2: J.Nuet i Badia; original de los autores_Tomo 7 de la Enciclopèdia de l'Història Natural dels Països Catalans.

Página 11 y 12: España (<http://www.iesfraypedro.com> y <https://studyl>), Bélgica:
http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/P_HYS%204.html y Francia: <https://www.gissol.fr/donnees/cartes>.

Página 13: (https://gg8m7xccn3jnmuxhxnwrqq-on.driv.tw/PLANETA_VIVO_7_publicacin_18-10-17/21_tipos_de_sucesiones.html).

Edición: Marzo 2019

Maquette : Eduter-CNP

Más información? informar, formar y apoyarles

Usted es propietario de un bosque

En Belgique



En Espagne



En France



Usted es un estudiante o un profesor

En Belgique



En Espagne



En France



