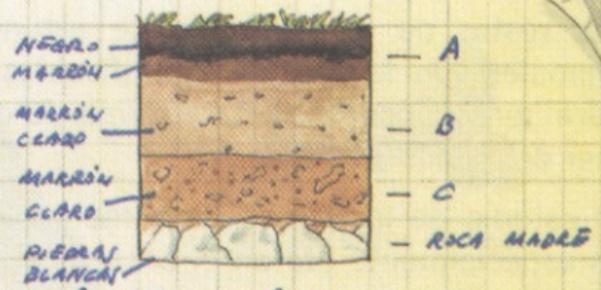


Ecossistema: Encinas . Altitud: 700 m.

Registro de temperaturas y precipitaciones:

Enero	Tem. °C	P (m m)	
45	45	mm	
Febrero	57	26	mm
Marzo	93	46	mm
Abril	116	38	mm
Mayo	152	45	mm
Junio	200	30	mm
Julio	238	13	mm
Agosto	233	10	mm
Septiembre	195	37	mm
Octubre	137	48	mm
Noviembre	84	40	mm
Diciembre	55	37	mm

Otros datos sobre el clima: diferencias grandes entre las temperaturas diurnas y nocturnas. Distancia al mar: 500 Kilómetros



La zona forma un valle que forma el suelo es granito. El suelo tiene abundante materia orgánica y está formado principalmente por arena. El pH del suelo es de 6,5.

Relieve de la zona: el ecossistema está en un valle poco profundo, rodeado de montañas de unos 900 metros de altura. Hay un pequeño riachuelo que cruza el valle.

Registro de especies vegetales.

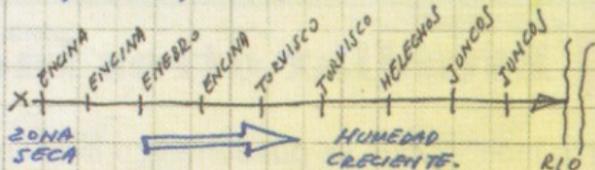
- Encina - (*Quercus robur* folia)
 Encino - (*Juniperus oxycedrus*)
 Majuelo - (*Crotaegus monogyna*)
 Madreselva - (*Lonicera etrusca*)
 Torvisco - (*Daphne genkijum*)

Datos sobre la vegetación

En la zona más baja del valle está el bosque de encinas, a 700 metros de altitud. La encina más alta está a 750 metros.

Por encima, hasta los 850 metros, la vegetación está formada por un matorral. La zona más alta de las montañas está ocupada por un pastizal.

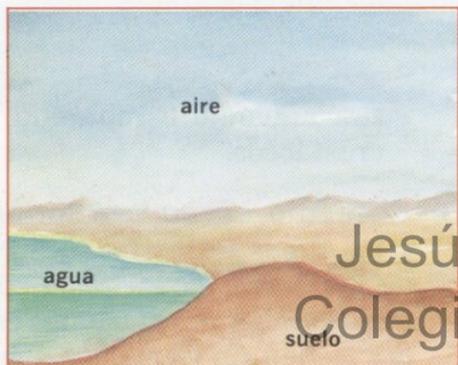
Al estudiar un trayecto desde un punto seco hasta el riaduelo que pasa al bosque encontramos las siguientes plantas:



B La estructura de un ecosistema

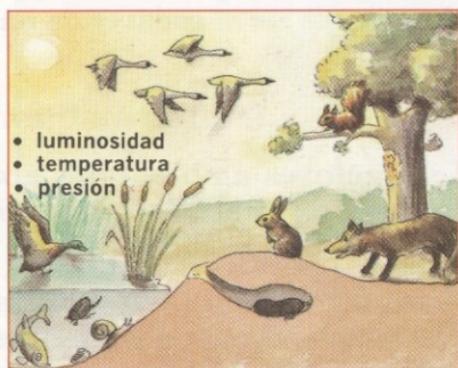


BIOTOPO



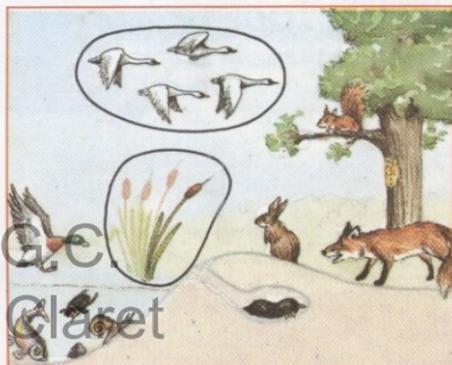
El **medio** es el fluido que rodea y envuelve a los organismos.

El **sustrato** es la superficie sobre la que se fijan, se apoyan o se desplazan los organismos.

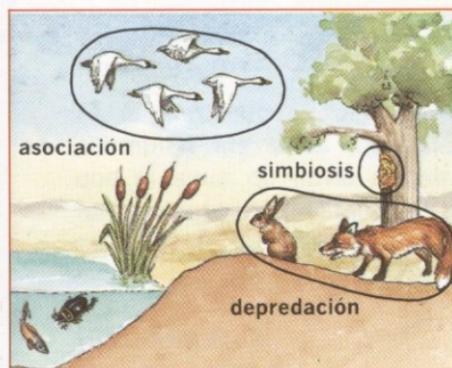


Los **factores ambientales abióticos** son las diversas variables fisicoquímicas existentes en el medio, como luminosidad, presión, temperatura, humedad, etc., que influyen en la vida de los organismos.

BIOCENOSIS

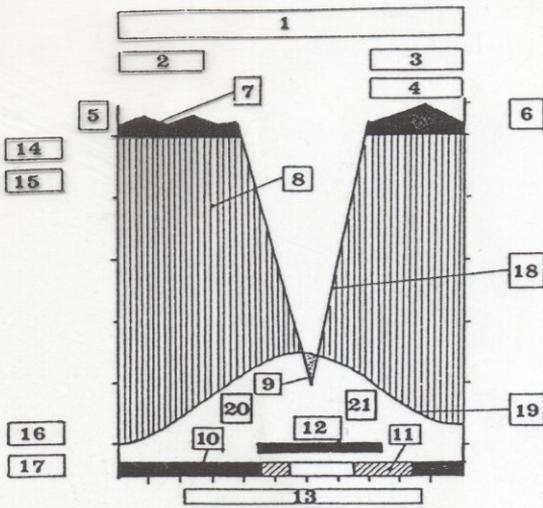


La **población** es el conjunto de individuos de la misma especie que ocupan un área concreta durante un período de tiempo determinado.



Los **factores ambientales bióticos** son las influencias que los organismos reciben como consecuencia de las relaciones que tienen con otros individuos de su especie y con los de especies diferentes que habitan en el mismo ecosistema.

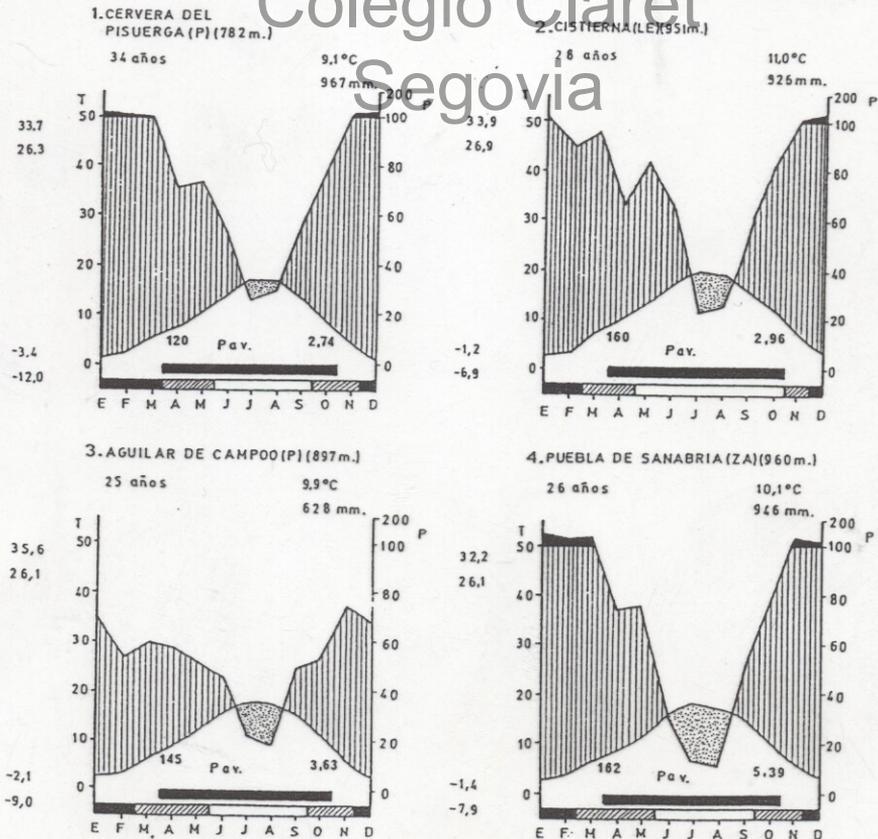
DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS



- 1- ESTACION METEOROLOGICA Y ALTITUD
- 2- AÑOS DE OBSERVACION
- 3- TEMPERATURA MEDIA ANUAL
- 4- PRECIPITACION ANUAL
- 5- ESCALA DE TEMPERATURAS (°C)
- 6- ESCALA DE PRECIPITACIONES (MM AGUA DE LLUVIA)
- 7- PRECIPITACION SUPERIOR A 100 MM
- 8- PERIODO HUMEDO
- 9- PERIODO SECO
- 10- PERIODO CON HELADAS SEGURAS
- 11- " " " " " PROBABLES
- 12- PERIODO DE ACTIVIDAD VEGETAL (PAV)
- 13- MESES
- 14- T. MAX ABSOLUTA DEL MES MAS CALIDO
- 15- T. MEDIA DE LAS MAXIMAS DEL MES MAS CALIDO
- 16- T. " " " " MINIMAS " " " FRIO
- 17- T. MINIMA ABSOLUTA DEL MES MAS FRIO
- 18- CURVA DE LA T. MEDIA MENSUAL
- 19- " " " " P. " "
- 20- INDICE DE TERMICIDAD (I_t)
- 21- INDICE DE MEDITERRANEIDAD (I_{m3})

CLIMATOGRAMAS MODELO

SUPRAMEDITERRANEO SUBHUMEDO

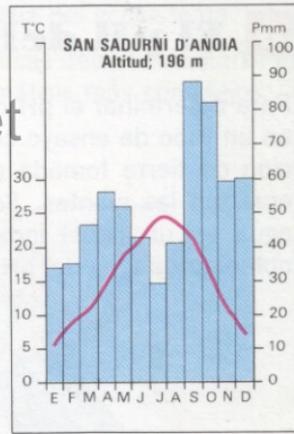
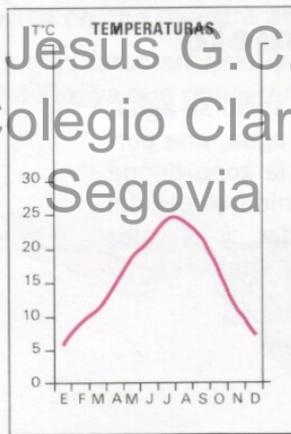
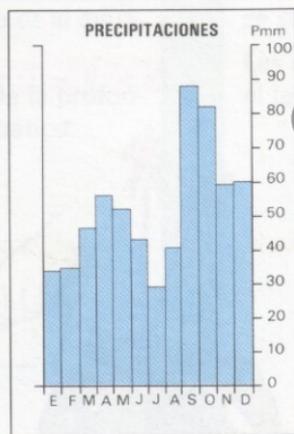


Tipología de los diagramas ombrotérmicos y tipos de supramediterráneos subhúmedos.

3 Confección de climatogramas

Datos suministrados por la estación meteorológica de Sant Sadurní d'Anoia (Barcelona).

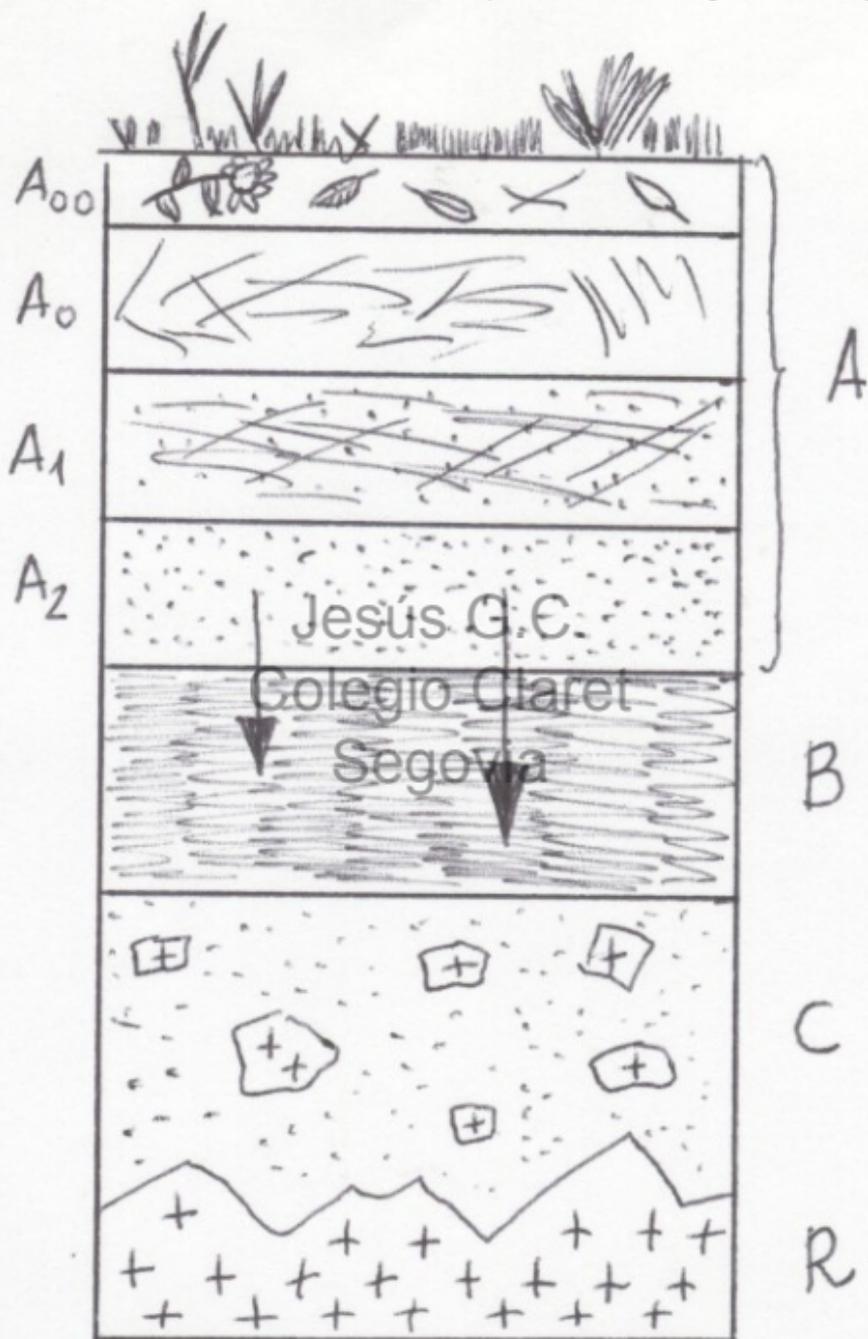
Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura media (en °C)	6,4	8,6	11,5	14,5	18,0	21,8	24,5	24,4	21,8	16,6	11,0	7,0
Precipitación (en mm)	34	35	46	57	52	44	29	41	88	82	59	60



Las precipitaciones se representan en forma de gráfico de barras, según la escala de la derecha.

Las temperaturas se representan en forma de línea de puntos, según la escala de la izquierda.

Climatograma completo.



Fracción fina

arcillas: $< 2 \mu$

limos: 2 a 5μ

arenas finas: 5μ a 0'2 mm

arenas gruesas: 0'2 a 2 mm

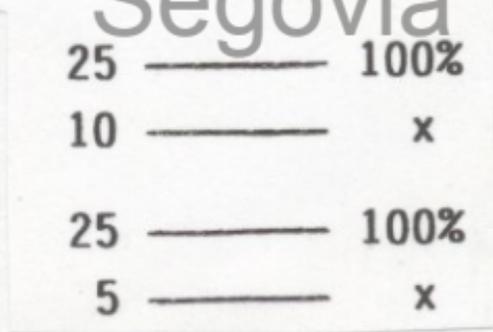
Fracción gruesa

gravas: 2 a 20 mm

guijarros: > 20 mm

P ₁	FRACCION FINA			FRACCION GRUESA	
	HORIZONTE	ARCILLAS (22 μ)	LIMOS (2 a 5 μ)	ARENAS (5 μ a 2 mm)	(> 2 mm)
A ₀₀					
Nº DE GRANOS	10	5	5	5	
%	40%	20%	20%	20%	

Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia



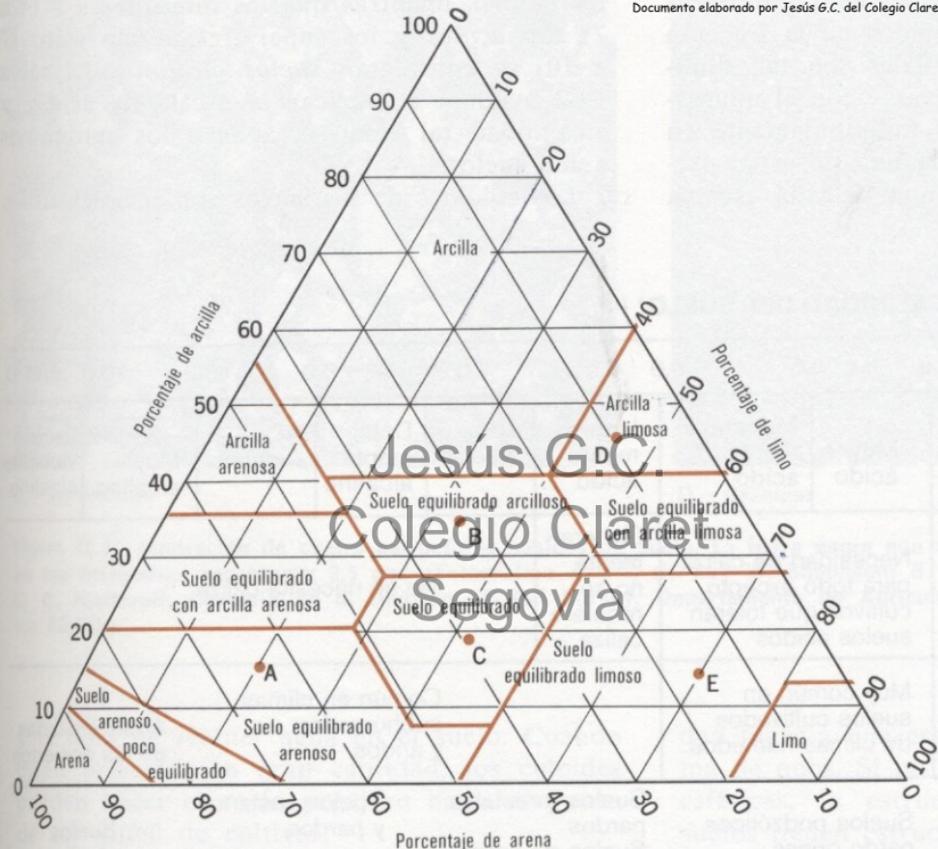
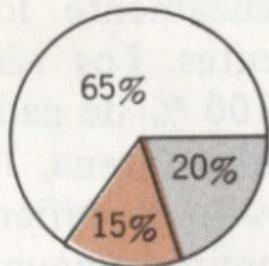
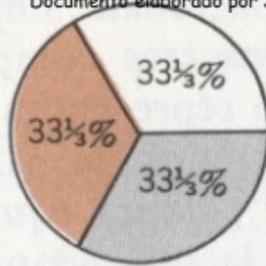


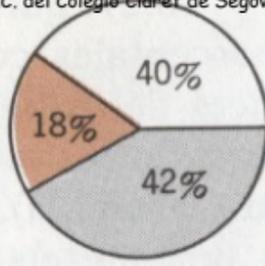
Figura 18.2. Los porcentajes de cada una de las tres texturas de suelo (arenosa, limosa, arcillosa) pueden representarse mediante un solo punto en este diagrama triangular. (Véase también fig. 18.3.) Los diferentes tipos texturales se han delimitado con líneas gruesas. (Según el Departamento de Agricultura de los EE.UU. y C. E. Millar, L. M. Turk y H. D. Foth, Fundamentals of Soil Science, John Wiley and Sons, Nueva York.)



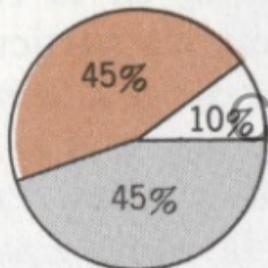
A. Suelo equilibrado arenoso



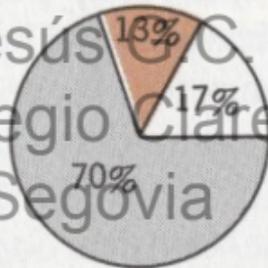
B. Suelo equilibrado arcilloso



C. Suelo equilibrado



D. Arcilla limosa



E. Suelo equilibrado limoso

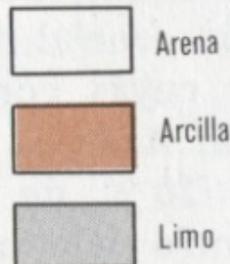
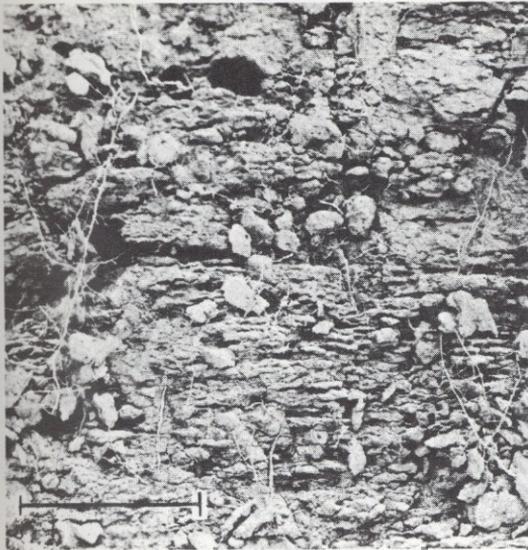


Figura 18.3. Composición típica de cinco texturas de suelo, que ilustran las definiciones que sigue la Oficina de Suelos para clasificarlos. Estos cinco ejemplos están indicados como puntos con letra en la figura 18.2 (Según el Departamento de Agricultura de los EE.UU., Yearbook of American Agriculture, 1938.)



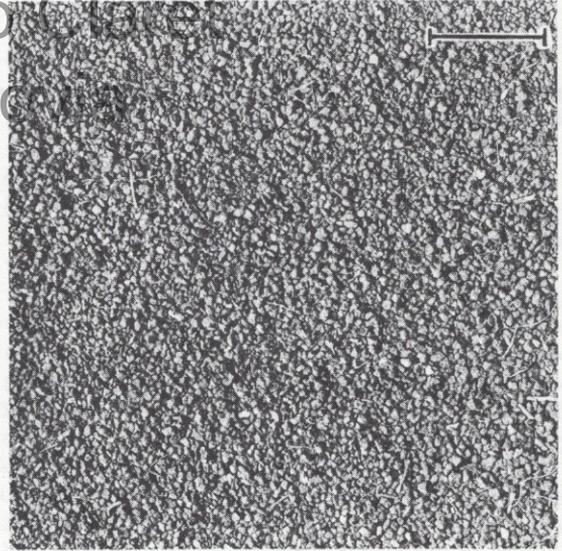
A. En placas



B. Prismático



C. En bloques



D. Granular

Figura 18.4. Ilustración de cuatro estructuras básicas de suelo. La barra negra que aparece en las fotografías representa 2,5 cm. (Fotografías A y C de Roy W. Simonson; B y D de C. C. Nikiforoff. Cortesía de la Division of Soil Survey, Departamento de Agricultura de los EE.UU.)

ACIDEZ Y ALCALINIDAD DEL SUELO*

pH	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	6,7	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
Acidez	Extremadamente ácido		Muy ácido	Moderadamente ácido	Ligeramente ácido	Neutro			Débilmente alcalino	Alcalino	Muy alcalino	Excesivamente alcalino
Necesidad de caliza	Necesidad de caliza excepto para cultivos que requieren suelo ácido		Necesidad de caliza para todo excepto cultivos que toleran suelos ácidos			Generalmente no se requiere caliza			No se necesita caliza			
Frecuencia	Raro	Frecuente		Muy común en suelos cultivados de climas húmedos			Común en climas subhúmedos y áridos			Áreas limitadas en los desiertos		
Grupos de suelos	Podzoles			Suelos podzólicos pardo grises Suelos de tundra			Suelos forestales pardos Suelos de pradera Latosoles Tierras negras tropicales			Suelos castaños y pardos		Suelos alcalinos negros

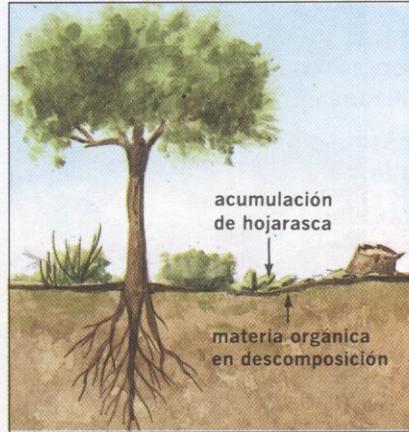
* Basada en datos de C. E. Millar, L. M. Turk y H. D. Foth (1958), *Fundamentals of soil science*, tercera edición, John Wiley and Sons, 526 págs. Véase Carta 4.

1 El perfil y la materia orgánica del suelo

El perfil del suelo se puede observar en los terraplenes, zonas con desniveles o en los bordes de caminos y carreteras.

Es necesario anotar el color y la estructura de cada horizonte para poder determinar posteriormente el tipo de suelo de que se trata.

El contenido en materia orgánica del suelo se puede observar en la capa superficial del mismo, aunque también puede determinarse mediante análisis químicos.



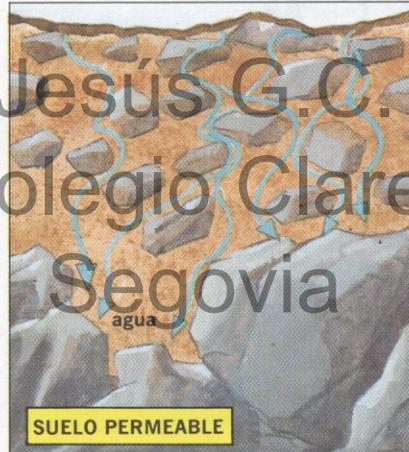
2 Los componentes y la permeabilidad del suelo

Los componentes del suelo se separan mediante un juego de tamices diferentes. Estos componentes, según su grosor, se clasifican en arcillas, arenas, gravas, piedras, etc.

También es importante identificar el tipo o tipos de roca que forman el suelo.

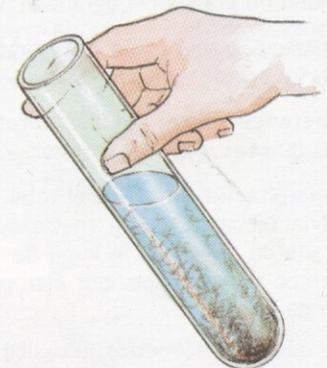
La permeabilidad del suelo es mayor cuanto menor sea su capacidad de retener agua. Un suelo formado por piedras grandes retiene muy poca agua y es muy permeable.

Por el contrario, un suelo formado por componentes de menor grosor retiene más agua y es menos permeable.



3 El pH del suelo

Para determinar el pH del suelo se agita, en un tubo de ensayo con agua, una porción de tierra tomada de la zona donde enraízan las plantas. Se mide el pH del agua en un papel indicador, y el valor obtenido da idea del pH del suelo.



4 Profundidad y temperatura del agua

La profundidad del agua se mide mediante una sonda o un peso atado a una cuerda. Las mediciones se deben hacer en distintas zonas del ecosistema a estudiar.

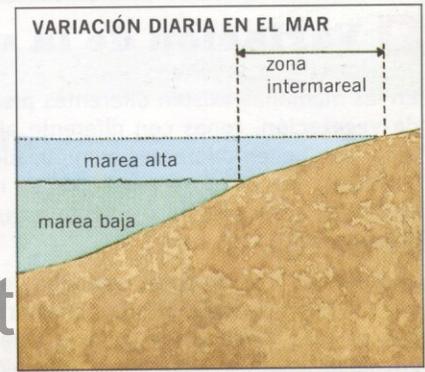
La temperatura también se mide a profundidades diferentes, con un termómetro adecuado.



5 Variaciones en la profundidad del agua

Las variaciones que con el tiempo se producen en la profundidad de los ecosistemas acuáticos deben registrarse para tenerlas en cuenta en el estudio del ecosistema.

La variación puede ser **estacional**, como la que sufre una laguna o un embalse, que se llena en invierno y se vacía casi totalmente en verano. En la costa, por el contrario, sucede una variación **diaria** como consecuencia de las mareas.



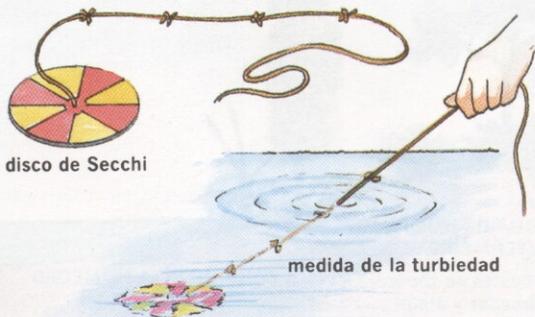
Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

6 La turbiedad del agua

La turbiedad del agua puede medirse mediante el **disco de Secchi**, que es un disco atado a una cuerda con nudos cada intervalo de 25 centímetros.

El disco se sumerge y se anota la profundidad a la que el disco desaparece de la vista. Cuanto más turbia es el agua, antes se pierde de vista el disco.

La medición de la turbiedad del agua da idea de la profundidad a la que llega la luz en el ecosistema acuático.

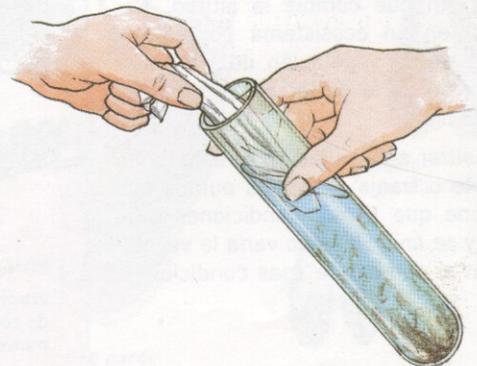


7 La química del agua

Entre las características químicas que se deben estudiar en un ecosistema destacan el pH del agua, la salinidad y el contenido en sustancias disueltas.

El pH del agua se mide mediante un papel indicador que se sumerge en una muestra de agua del ecosistema.

Las restantes características químicas deben estudiarse en el laboratorio, ya que requieren análisis más complejos.



d) Cantidad de humus en un horizonte del suelo: Se toma una muestra de dos gramos de suelo y se seca en una estufa o sobre un radiador. En un tubo de ensayo grande se colocan 10 cm³ de solución amoniacal al 2% y a continuación la muestra de suelo. Se espera a que las partículas grandes se depositen en el fondo. Utilizando la siguiente tabla y comparándola con el color que adquiera la solución, podremos saber el contenido aproximado de humus de la muestra, asignándole un coeficiente de 0 a 5.

Coeficiente	Solución	Cantidad de humus en el suelo
0	transparente	ausencia de humus
1	pardo-claro	muy poco humus
2	parda	humus en cantidad creciente
3	pardo-oscuro	humus en cantidad creciente
4	pardo-negruzca	humus en bastante cantidad
5	negra opaca	muy rica en humus

En un bosque, la comunidad más compleja, los vegetales, se disponen en **estratos** o niveles, en función de la cantidad de luz disponible. Hay que tener en cuenta que de toda la luz solar que incide sobre el nivel superior del bosque denso sólo un 1% llega al suelo, ya que las hojas impiden su paso. En cada estrato, pues, se ubican las especies vegetales adaptadas a la cantidad de luz que llega a él y se producen condiciones microclimáticas específicas.

En un bosque de nuestras latitudes se pueden encontrar hasta 7 estratos, en el caso más complejo:

Estrato arbóreo: Está formado por los árboles y condiciona la existencia de los otros, ya que es el que tamiza la luz (robles, hayas, encinas, pinos, fresnos).

Estrato arbustivo: Lo forman los matorrales altos y los arbustos desde 30 cm a 2 m (zarzas, jaras, retamas, rosales silvestres).

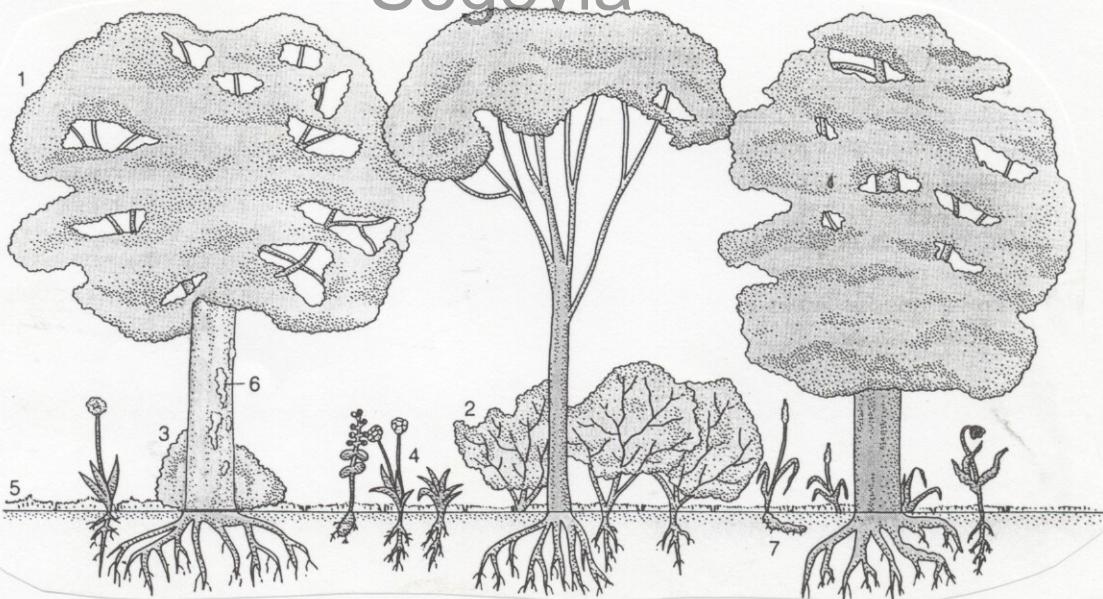
Estrato sufruticoso: Lo constituyen los matorrales pequeños, de menos de 30 cm (tomillos, espliego, cantueso).

Estrato herbáceo: Lo forman las plantas de porte herbáceo (ortigas, margaritas, tréboles, meriendas, helechos). En los bosques caducifolios su composición varía a lo largo del año: cuando los árboles no tienen hojas prosperan las especies heliófilas, mientras que cuando aparecen se desarrollan las umbrófilas.

Estrato gramino-muscinal: Está formado por las gramíneas (pastos) y las criptógamas (Hongos, Líquenes y Briofitos). Es un estrato que necesita siempre un cierto grado de humedad.

Estrato subterráneo: Lo integran las raíces de los demás estratos y los bulbos y rizomas (lirio, tulipán) de las especies que en época desfavorable pierden la parte aérea.

Estrato epifítico: Es el conjunto de vegetales que viven sobre otros vegetales (Lianas, Helechos, Musgos y Líquenes), sobre ramas o troncos.



En el caso de máxima complejidad, en un bosque de nuestras latitudes pueden reconocerse siete estratos en la vertical: 1, arbóreo; 2, arbustivo; 3, sufruticoso; 4, herbáceo; 5, gramino-muscinal; 6, epifítico, y 7, subterráneo. En la realidad, la presencia de todos al tiempo es excepcional.

Coficiente de abundancia-dominancia: La abundancia representa el número de individuos de cada especie y la dominancia mide la superficie de terreno cubierta por ellos o por sus ramas, ambos datos en relación con el conjunto de individuos de la comunidad. En la práctica ambos factores van juntos con el mismo valor, utilizándose una escala de seis valores.

Coficiente de sociabilidad: Mide el modo de agrupamiento de cada individuo con los de su propia especie (grado de sociabilidad) dentro de la comunidad. En muchas especies depende de su propia forma biológica. Se utiliza una escala de cinco valores.

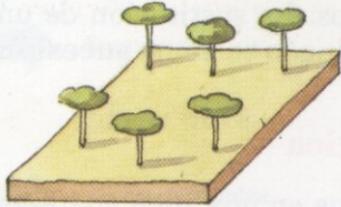
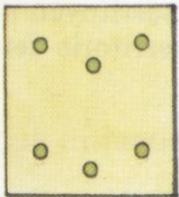
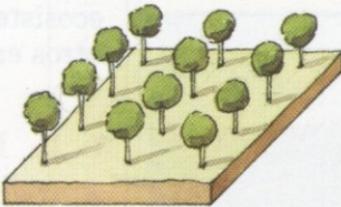
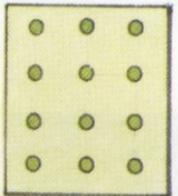
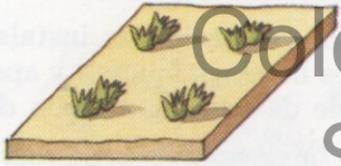
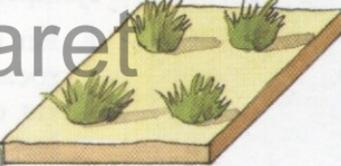
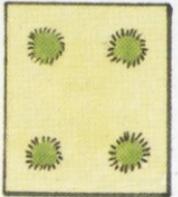
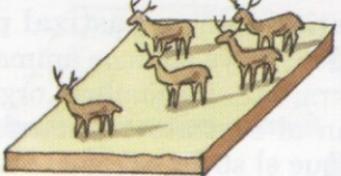
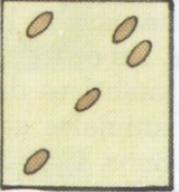
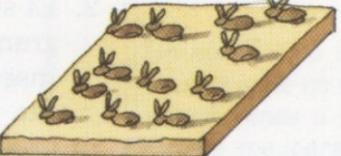
COEFICIENTE DE ABUNDANCIA DOMINANCIA

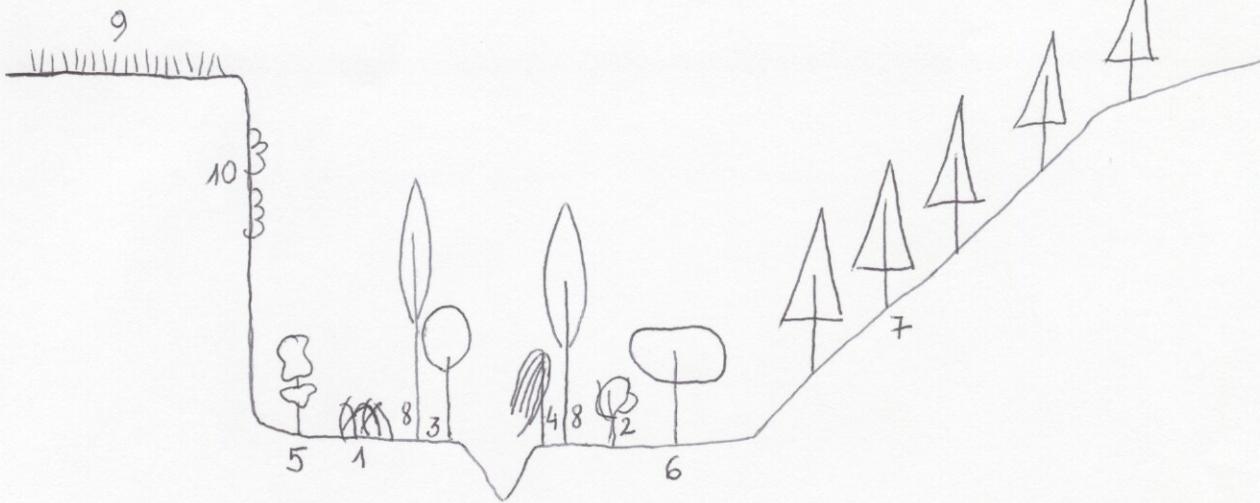
5	Especie muy numerosa que cubre más de los 3/4 de la superficie total.
4	Individuos muy numerosos o en pequeño número, que cubren de 1/2 a 3/4 de la superficie total.
3	Individuos en número variable y que recubren de 1/4 a 1/2 de la zona.
2	Individuos numerosos o no, pero que cubren menos de 1/4 de la zona.
1	Individuos en número variable, pero con un grado de cobertura pequeño.
+	Individuos aislados o en número muy pequeño con un grado de cobertura muy bajo.

COEFICIENTE DE SOCIABILIDAD

5	Grupos muy compactos. Recubren mucha superficie.
4	Los individuos se presentan en grandes colonias.
3	Pequeñas agrupaciones densas o manchas en forma de almohadillas, separadas entre sí.
2	Grupos aislados de tallos en matas o matorrales.
1	Ejemplares aislados, dispersos en la zona de estudio.

A La estructura de las poblaciones

Distribución espacial	Densidad baja		Densidad alta	
Uniforme	 Dehesa de encinas  esquema	 Bosque de robles  esquema		
En agregados	 Matorral  esquema	 Matorral espeso  esquema		
Al azar	 Herbívoros grandes (ciervos)  esquema	 Herbívoros pequeños (conejos)  esquema		



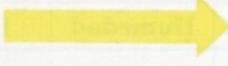
Jesús G.C. Colegio Claret Segovia

- 1.- Zarzas
- 2.- Rosales silvestres
- 3.- Fresnos
- 4.- Sauces
- 5.- Sabinas
- 6.- Encinas
- 7.- Pinos
- 8.- Chopos
- 9.- Campos de cultivo
- 10.- Plantas rupícolas

A La evolución de un ecosistema



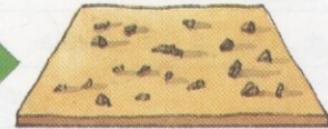
Sucesión primaria.



Sucesión secundaria.

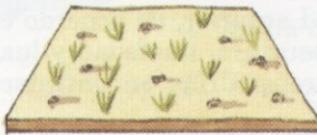


Acción del hombre.



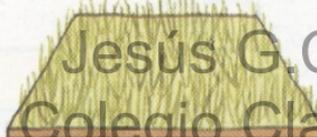
Zona pedregosa, sin vegetación

Los musgos y líquenes colonizan el pedregal. Años más tarde, se instalan algunas plantas herbáceas.



Pastizal pobre

El pastizal evoluciona y se enriquece con especies vegetales y animales.



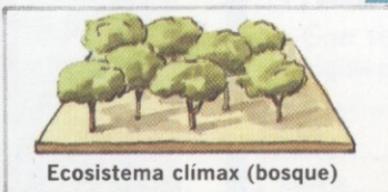
Pastizal rico

Comienzan a aparecer algunos arbustos y, con el tiempo, se forma un matorral.



Matorral

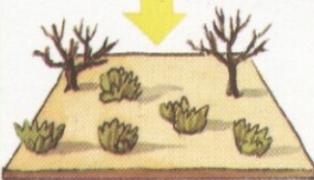
Años más tarde, el nuevo ecosistema es ya un bosque.



Ecosistema clímax (bosque)

Si la acción del hombre continúa, a causa de un cultivo demasiado intenso o un pastoreo excesivo, el ecosistema se degrada y se desertiza.

Se produce un incendio y el bosque se destruye. Aparece un matorral.



Con el tiempo, se regenera el bosque.

Cuando el hombre tala algunos árboles, se produce una dehesa.



Dehesa

1 Observar y fotografiar animales

Para que los animales no adviertan nuestra presencia mientras los observamos, es necesario camuflarse con ropas oscuras o verdosas y oscurecer las partes claras del cuerpo mediante maquillaje oscuro, carbón o tierra húmeda. También hay que situarse en contra del viento para que los animales no perciban nuestro olor.



observación sin escondite

Para observar bien a los animales y fotografiarlos, se utilizan los *hides* o escondites portátiles, que son tiendas de campaña de colores poco llamativos, con orificios para sacar los prismáticos o el objetivo de una cámara.



escondite portátil o hide

Para fotografiar animales es necesario un equipo fotográfico muy completo. En este equipo son imprescindibles los **teleobjetivos**, que permiten fotografiar animales que se encuentran lejos.



cámara con teleobjetivo

trípode

2 Identificar los animales por sus huellas

Las huellas de los animales se encuentran fácilmente en zonas con barro, cerca de ríos y lagos, en caminos con arena fina, en los claros de los bosques, etc.

Cuando se encuentran las huellas, se dibujan lo más detalladamente posible en el cuaderno de campo. Hay que representar tanto la silueta de la huella como las zonas marcadas más profundamente. También es importante anotar las medidas de la huella y la distancia entre una huella y la siguiente. Esto da idea de si el animal se desplazaba andando, corriendo o saltando.



Rata común (*Rattus norvegicus*)

Ardilla (*Sciurus vulgaris*)

Lobo (*Canis lupus*)

Zorro (*Vulpes vulpes*)

Lince (*Lynx pardina*)

Jabali (*Sus scrofa*)

Oso pardo (*Ursus arctos*) pata delantera

Oso pardo (*Ursus arctos*) pata trasera

Gamo (*Dama dama*)

Corzo (*Capreolus capreolus*)

3 Estudiar los excrementos de los animales

El estudio de los excrementos que aparecen en el campo permite conocer algunos de los animales del ecosistema. Los excrementos de los vertebrados se pueden atribuir con certeza al animal al que pertenecen, ya que la forma, tamaño y color del excremento varían según el animal del que se trate.

Esta técnica se suele usar sobre todo con los mamíferos, ya que sus excrementos son muy característicos.

Por ejemplo, los excrementos de los insectívoros son muy pequeños y contienen restos de insectos. Los excrementos de los mamíferos carnívoros suelen ser grandes y retorcidos, con un extremo aguzado, y los de los herbívoros suelen ser pequeños y aparecen en grupos.



Excrementos de ciervo



Excrementos de insectívoros



Excremento de zorro



Excrementos de liebre



Excrementos de conejo



Excrementos de ardilla

4 Estudiar las egagrópilas de las aves

Las **egagrópilas** son restos no digeridos que algunas aves expulsan por la boca, en forma de pequeñas bolas redondas u ovaladas. La egagrópila suele estar formada por pelos, huesecillos, espinas de pez, etc., que dan una idea de la alimentación del ave.

La forma, aspecto y composición de las egagrópilas permiten identificar el ave a la que pertenecen.

El contenido de las egagrópilas se puede observar fácilmente si se ablandan con agua y se desmenuzan cuidadosamente con unas pinzas pequeñas.

La egagrópila de una rapaz nocturna, como la lechuza o el cárabo, contiene centenares de huesecillos. Éstos pueden separarse e identificar el animal del que proceden.



Egagrópila de cernícalo: no tiene huesos en su interior, ya que el cernícalo los digiere.

Egagrópila de lechuza: tiene una corteza negra y lisa que la hace fácilmente identificable.



Egagrópila de cárabo: tiene aspecto terroso y es áspera.

CONTENIDO DE UNA EGAGRÓPILA DE LECHUZA



costillas



cráneo y mandíbulas de musaraña



dientes



vértebras



mandíbulas de ratón



fragmentos de cráneo



mandíbulas de topillo



huesos de patas

5 Estudiar restos de alimentación y de actividad

Los restos de alimentación de algunos animales son fácilmente identificables y permiten conocer la dieta y forma de comer de dichos animales.

El estudio de los restos de alimentación es especialmente útil en el caso de algunos mamíferos como los roedores.

Algunos animales dejan huellas bastante claras de su actividad; por ejemplo, los conejos suelen afilarse los incisivos en las ramas de los arbustos y los cérvidos suelen hacer lo mismo en algunos árboles. Los osos afilan sus garras en las cortezas de los árboles.



Restos de piñas roídas por una ardilla.



Piña roída por un ratón de campo.



Huellas de dientes de conejo en una rama.



Avellanas y bellotas roídas por un ratón de campo. Alrededor de los orificios se distinguen las marcas de los dientes.



Avellana roída por un topillo. Apenas se distinguen las marcas de los dientes.



Frutos picoteados por un pájaro. El orificio es irregular.

6 Estudiar nidos y madrigueras

Los nidos y madrigueras de aves y mamíferos aportan información sobre estos animales y su modo de vida. Por ejemplo, la composición de un nido de ave depende de los árboles que suele visitar el ave y de los restos de animales que viven en el mismo ecosistema.



Nido de golondrina bajo el alero de un tejado.



Nido de rapaz nocturna en un árbol.



Nido de cigüeña en una torre.



Madriguera de zorro.

7 Estudiar otros indicios de la presencia de los animales

Otros indicios que se pueden encontrar en el campo son los esqueletos y cadáveres, las **mudas** de serpientes y artrópodos, las **cuernas** que pierden los cérvidos al principio de la primavera, etc.

Todos estos restos aportan más información sobre la fauna de un ecosistema.



muda de serpiente



cuerna de ciervo



cuerna de gamo



cuerna de corzo