

# LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO

## CUADERNO DEL EDUCADOR

PROMUEVE



CON LA COFINANCIACIÓN DE



EJECUTA



## BLOQUE I: LA REGIÓN MEDITERRÁNEA, UNA ÁREA GEOGRÁFICA SINGULAR EN CONSTANTE CAMBIO.....

1.1 UNA HISTORIA ANTIGUA Y TURBULENTE: BOSQUE Y CIVILIZACIÓN.....	1
1.2 DEMOGRAFÍA: UNA ENORME POBLACIÓN CONCENTRADA Y EN CONSTANTE CRECIMIENTO.....	4
1.3 UNA CLIMATOLOGÍA SINGULAR CON VERANOS MUY SECOS.....	7
1.4 COMPLEJIDAD OROGRÁFICA: UN TERRITORIO MONTAÑOSO Y ABRUPTO.....	12
1.5 EL MEDITERRÁNEO: UN PUNTO CALIENTE DE BIODIVERSIDAD (“HOT SPOT”) FUERTEMENTE TRANSFORMADO.....	15
1.6 EVOLUCIÓN DEL PAISAJE: MÚLTIPLES PROCESOS, A MENUDO CONTRADICTORIOS, HAN AFECTADO LOS BOSQUES.....	18

## BLOQUE II: LAS SINGULARIDADES DE LOS BOSQUES MEDITERRANÍOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO .....

2.1 LA BIODIVERSIDAD.....	21
2.1.A LA ABUNDANTE PRESENCIA DE BIODIVERSIDAD .....	21
2.1.B LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: ACOTADA Y LOCALIZADA.....	23
2.2. PROCESOS ECOLÓGICOS COMPLEJOS .....	28
2.3 LOS BOSQUES MADUROS.....	32
2.3.A LA MADUREZ DEL BOSQUE.....	32
2.3.B LOS ÁRBOLES VIEJOS Y LA MADERA MUERTA DEL BOSQUE.....	36

## BLOQUE III: LAS PARTICULARIDADES DE LOS BOSQUES DE ALTO VALOR ECOLÓGICO EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA.....

3.1. LOS BIOCLIMAS MEDITERRÁNEOS.....	41
3.2. ADAPTACIONES DE LA VEGETACIÓN EN EL CLIMA MEDITERRÁNEO .....	45
3.3. LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO.....	49

## BLOQUE IV: OPORTUNIDADES Y RETOS DE LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO.....

4.1. LOS BOSQUES MEDITERRANEO NOS OFRECEN MUCHOS SERVICIOS.....	52
4.2. LOS BOSQUES TAMBIÉN FORMA PARTE DE NUESTRA IDENTIDAD CULTURAL.....	58
4.3. EL CAMBIO CLIMÁTICO, UNA AMENAZA EN EL MEDITERRÁNEO.....	61
4.4 PRESERVAR LOS BOSQUES, PRESERVAR NUESTRO FUTURO.....	65

## BLOQUE I: LA REGIÓN MEDITERRÁNEA, UN ÁREA GEOGRÁFICA SINGULAR EN CONSTANTE CAMBIO



### I.1 UNA HISTORIA ANTIGUA Y TURBULENTA: BOSQUE Y CIVILIZACIÓN

**MENSAJE CLAVE:** El Mediterráneo es, seguramente, el área del mundo en la que el hombre ha intervenido de una manera más intensa y desde hace más tiempo sobre el territorio y, por tanto, sobre los bosques.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Identificar cómo las diferentes civilizaciones han utilizado los recursos presentes en el lugar donde vives te permitirá obtener una visión histórica de la relación de la humanidad con tu bosque más cercano. Seguro que cerca tienes algún elemento de una época antigua. ¿Puedes identificarlo y relacionarlo con el uso del bosque por parte de la civilización en cuestión?

- **RECURSOS:**

Libro: Boscos de Catalunya: Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. ISBN 9788495946201

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Reflexionar conjuntamente con los alumnos sobre la relación con el bosque y uso de la madera de estas civilizaciones antiguas: las más generales y conocidas (griegos, fenicios, romanos) y sus ejemplos concretos en el territorio que nos rodea, pero también las locales y a menudo más antiguas (como muchas culturas pre griegas y pre romanas en las islas y costas mediterráneas). ¿Cuál es la relación que tenemos actualmente con el bosque?

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

La benignidad del clima y la existencia de un mar navegable permitieron generar importantes civilizaciones desde antiguo, que crearon espacios agrícolas, ciudades y flotas para la guerra y el comercio, consumiendo ingentes cantidades de territorio forestal y madera.

En todas estas culturas el combustible principal (calefacción, cocina, hornos y forjas de construcción) ha sido durante muchos años la leña o el carbón vegetal. La serie de fotografías utilizada en la ficha, donde aparecen varios lugares del Mediterráneo, pretende mostrar cómo desde muy antiguo los hombres se establecieron y crearon ciudades y enclaves; todos estos se situaron sobre los bosques y consumieron territorio forestal, madera y leña.

- **ACTIVIDAD:**



Calcular cuántas hectáreas de bosque se talaron para hacer frente a la demanda naviera de la Armada Invencible.

- **RECURSOS:**

-En tiempos de Felipe II, España contaba con una amplia flota pesquera, mercante, pero sobre todo armada, que representaban 300.000 toneladas de madera en forma de barcos. Para su construcción se usaron unos 6 millones de árboles adultos. El impacto en el bosque fue elevado, ya que de cada hectárea de bosque se extraían unos 50 árboles.

(Este hecho significó la tala de 120.000 hectáreas de bosque).

-*Boscos de Catalunya. Història i actualitat del món forestal. Martí Boada. Brau Edicions (ISBN 84-95946-20-3)*

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Hechos históricos destacados como la filoxera, la desamortización de Mendizábal, los avances tecnológicos, como la expansión del ferrocarril con las traviesas de madera, tienen una relación implícita con el bosque que a menudo nos ha pasado desapercibida. ¿Podéis hacer una recopilación de episodios y hechos históricos relevantes para los bosques?



## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

No es hasta la mitad del siglo XX, con la extensión de la utilización de los combustibles fósiles como fuente de energía, la proliferación del plástico y derivados del petróleo y el cambio en la construcción, que la necesidad de leña baja en los países occidentales más desarrollados. Los bosques dejaron de ser suministradores de energía y se convirtieron en espacio lúdico. En cambio, en los países del sur del Mediterráneo, buena parte de la población rural continúa utilizando la leña como combustible doméstico principal.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Elaborad una lista de las problemáticas ambientales que supone el uso lúdico del bosque en nuestro entorno y proponed medidas para reducirlas.

### • RECURSOS:

En la última edición de la campaña Let's Clean Up Europe! en Cataluña se recogieron 47.453 Kg de desechos en espacios no urbanos.

Artículo al respecto: <http://sostenible.cat/opinio/el-no-cercle-no-virtuos-de-la-bruticia-al-medi-natural>

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



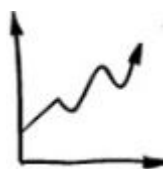
Realizad una salida por vuestro entorno y observad qué problemáticas se pueden identificar. ¿Sería posible aplicar las medidas propuestas? ¿Qué consecuencias supondría?



## 1.2 DEMOGRAFÍA: UNA ENORME POBLACIÓN CONCENTRADA Y EN CONSTANTE CRECIMIENTO

**MENSAJE CLAVE:** La población del Mediterráneo, a pesar de los fenómenos cíclicos, no ha hecho sino aumentar durante toda la historia, y las previsiones son que aumente aún más. Este aumento de población tiene un impacto directo sobre los bosques. A esto hay que añadir que la población se ha concentrado en el litoral y las llanuras, produciéndose en algunas regiones una pérdida de población en el interior y las montañas.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Tu localidad o región también ha experimentado este crecimiento poblacional o tiene una evolución decreciente?

Tanto si es un caso como el otro, si conoces los motivos podrás analizar qué efecto ha tenido sobre las masas forestales. ¿Crees que la extensión forestal habrá variado mucho? ¿Y sus usos?

- **RECURSOS:** En el portal del Instituto de Estadística de Cataluña encontrará los datos para poder elaborar la gráfica de la evolución de la población. <http://www.idescat.cat/>  
En cuanto a la evolución de la superficie de bosque puede consultar las bases cartográficas de SiBosc

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Conversa y/o entrevista a la gente mayor del pueblo para captar la evolución de la superficie forestal del municipio o entorno.

### OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



#### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SUPORTE:**

El crecimiento de la población no ha parado de incrementarse siglo tras siglo, lo que podemos relacionar con varios acontecimientos históricos y tecnológicos. En las últimas décadas, el crecimiento se ha concentrado en las zonas urbanas y las previsiones mantienen esta tendencia. Geográficamente, se prevé que la población de los países del sur del Mediterráneo experimente un crecimiento mucho más acusado.



• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Podéis calcular el ritmo de crecimiento de población en todos los países ribereños del Mediterráneo y compararlos entre ellos. ¿Qué nos dicen las previsiones?

• **RECURSOS:**

Podéis observar grandes diferencias: la población de Marruecos casi ha cuadruplicado su población durante el periodo 1950-2014, en cambio Grecia no ha llegado a doblar su población en el mismo periodo.

EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA Y PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE LOS PAÍSES MEDITERRÁNEOS, 1950-2020 (EN MILES DE PERSONAS)

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Albania	1.263	1.636	2.151	2.681	3.281	3.122	2.902	2.935
Argelia	8.872	11.125	14.550	19.338	25.912	31.184	36.036	43.008
Bosnia Herzegovina	2.661	3.215	3.746	4.145	4.527	3.793	3.835	3.758
Croacia	3.850	4.193	4.423	4.598	4.776	4.428	4.316	4.162
Egipto	20.897	27.072	34.809	43.370	56.397	68.335	82.041	100.518
Eslovenia	1.473	1.587	1.670	1.836	2.007	1.989	2.052	2.075
España	28.070	30.451	33.923	37.705	39.192	40.750	46.601	46.194
Francia	41.880	45.866	50.844	54.053	56.943	59.387	62.961	65.720
Grecia	7.566	8.311	8.779	9.620	10.132	10.954	11.178	10.825
Israel	1.258	2.090	2.850	3.745	4.499	6.014	7.420	8.718
Italia	46.599	49.715	53.523	56.336	57.008	57.147	59.588	59.741
Jordania	449	889	1.655	2.281	3.358	4.767	6.518	8.167
Líbano	1.335	1.805	2.297	2.605	2.703	3.235	4.337	5.891
Libia	1.113	1.435	2.114	3.191	4.398	5.337	6.266	6.700
Malta	312	313	304	320	356	387	412	423
Marruecos	8.986	12.329	16.040	20.072	24.950	28.951	32.108	36.444
Mónaco	20	22	23	27	29	32	37	38
Montenegro	395	487	520	581	615	614	622	626
Portugal	8.417	8.875	8.670	9.756	9.890	10.279	10.585	10.161
Siria	3.413	4.593	6.379	8.956	12.452	16.354	20.721	20.994
Tunicina	3.605	4.176	5.060	6.368	8.233	9.699	10.639	11.835
Turquía	21.238	27.553	34.772	43.906	53.995	63.240	72.310	82.256
Chipre	494	573	614	685	767	943	1.104	1.218

FUENTE: PERSPECTIVAS DE LA POBLACIÓN MUNDIAL, NACIONES UNIDAS

• **ACTIVITAT COMPLEMENTARIA:**



Una tercera parte de los 948 municipios catalanes tienen menos de 500 habitantes. Lo podéis consultar en <http://www.microcatalunya.cat>. ¿Qué predicción haríais para el año 2020?



## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

De los aumentos generales de población, se pueden extraer dos efectos destacados:

- a) La necesidad de terreno ocupado para la construcción, la urbanización y las infraestructuras (y por tanto también áreas forestales). Esta necesidad se ve fuertemente aumentada en el litoral por la influencia del turismo, que es uno de los motores de la economía mediterránea.
- b) La necesidad creciente de terreno dedicado a la agricultura y ganadería para alimentar toda esta población, así como de terreno dedicado al almacenamiento de agua (embalses), a infraestructuras de gestión de residuos y a industrias de producción de bienes de todo tipo, entre otros.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Analice su huella ecológica en base a la disponibilidad de territorio que tenemos.

### • RECURSOS:

La huella ecológica es una manera de calcular el área de suelo que necesita cada persona para obtener todos los recursos que consume, considerando también el suelo necesario para asimilar los residuos que genera. Existen múltiples calculadoras y guías para calcularla. Algunas webs son:

[http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p\\_id=28030](http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=28030)

[http://www.xtec.cat/~jherna24/6\\_la%20petjada%20ecologica.htm](http://www.xtec.cat/~jherna24/6_la%20petjada%20ecologica.htm)

<http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu/continguts/introduccio-a-lestat-del-mon/10.-petjada-ecologica/11.3-la-petjada-ecologica-despanya-i-catalunya>

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Podéis mirar el documental de National Geographic, realizado en 2007, sobre la huella ecológica.

<https://youtu.be/mQeFxSHme8w>





### 1.3 UNA CLIMATOLOGÍA SINGULAR CON VERANOS MUY SECOS

**MENSAJE CLAVE:** el clima mediterráneo tiene un condicionante muy importante para el crecimiento de las plantas y los bosques; cuando más calor hace (verano) es cuando menos llueve; cuando más deberían estar creciendo las plantas, es cuando tienen que sufrir la sequía. Por lo tanto, a pesar de la buena temperatura que disfrutan, los bosques mediterráneos no son los más productivos y deben adaptarse a estas condiciones con diversas estrategias.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿El clima de tu localidad es mediterráneo? Con la elaboración de un ombroclimograma saldrás de dudas.

- **RECURSOS:** como elaborar un climograma.

En el eje vertical izquierdo (ordenadas) se sitúan los valores de las temperaturas en grados centígrados (su dibujo en el gráfico corresponde a un gráfico lineal). En el eje vertical derecho (ordenadas) aparecen las precipitaciones en milímetros (se dibuja a partir de un gráfico de barras). Los valores de las precipitaciones deben ser el doble de los valores de las temperaturas. En el eje horizontal (abscisas) aparecen los doce meses del año. A cada mes le corresponde una temperatura media y una precipitación media.

Los datos del municipio los puede extraer de la estación más cercana a su localidad:

Precipitación mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=217>

Temperatura mensual: <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=215&t=2007>

Los datos a nivel de Cataluña los puede obtener del servicio meteorológico de Cataluña:

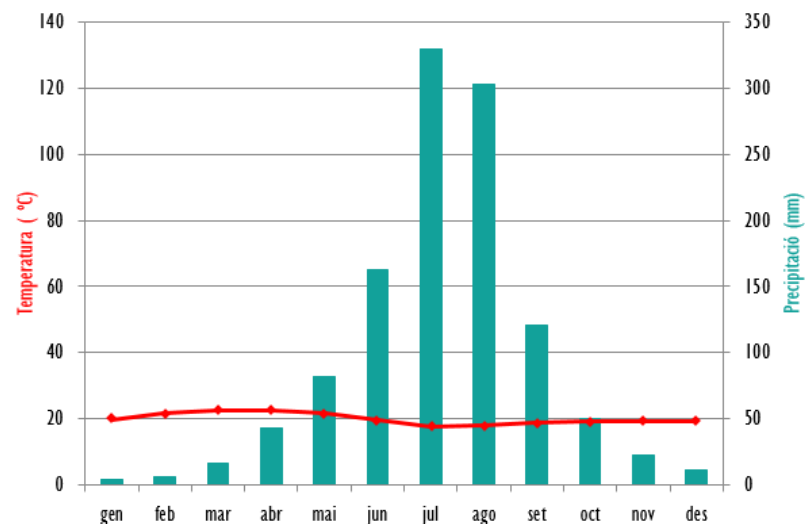
<http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/anuaris-de-dades-meteorologiques/xarxa-destacions-meteorologiques-automatiques/>

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Observe, analice y compare su climograma con los climogramas de otros climas.

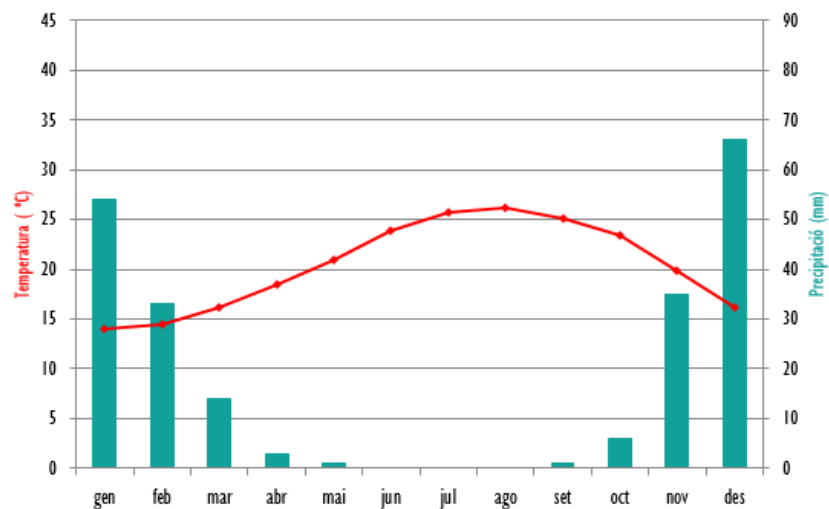
### CLIMA TROPICAL. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSQUE O SABANA



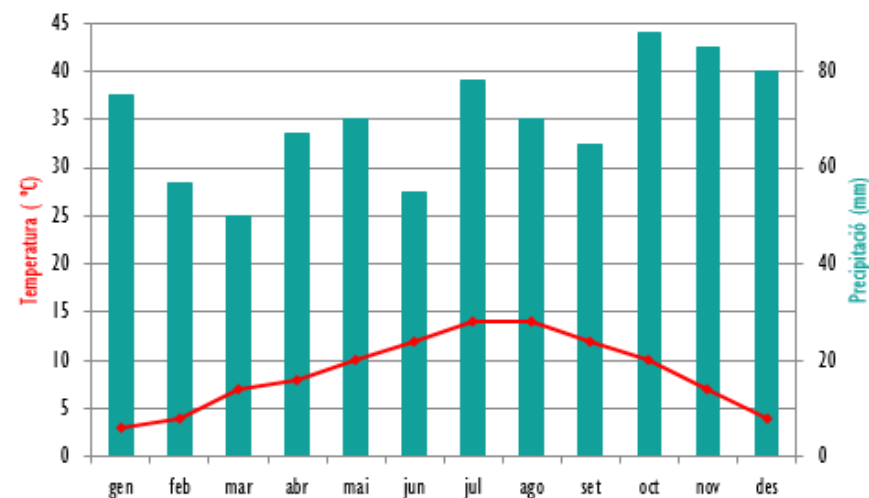
### CLIMA EQUATORIAL. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: SELVA



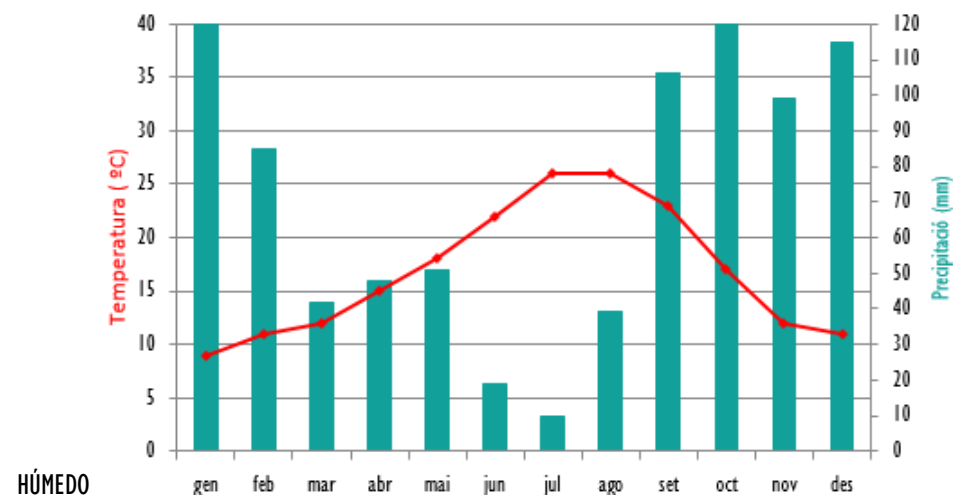
### CLIMA DESÉRTICO. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: MUY ESCASA



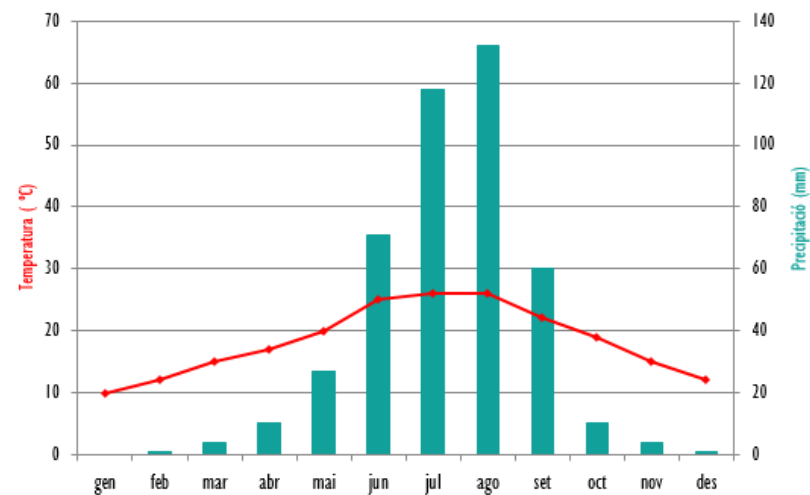
### CLIMA OCEÁNICO. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSQUE CADUCIFOLIO



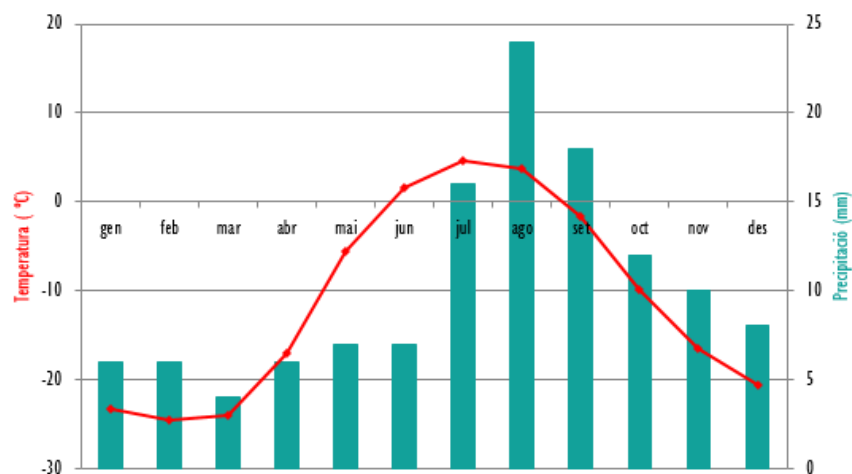
# CLIMA CONTINENTAL. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: TAIGA, ESTEPA



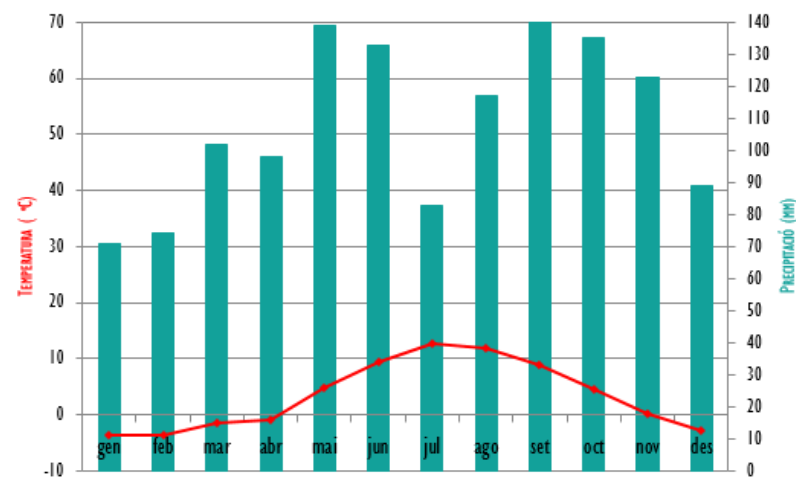
# CLIMA SUBTROPICAL. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSQUE SUBTROPICAL



# CLIMA POLAR. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: TUNDRA



# CLIMA DE MONTAÑA. FORMACIÓN VEGETAL CARACTERÍSTICA: BOSQUE DE CONÍFERAS



## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

El estrés hídrico estival explica dos de las características de los bosques mediterráneos:

A- La existencia de mecanismos de adaptación en árboles y arbustos. Los perennifolios son los que soportan mejor esta época ya que cuentan con mayores adaptaciones como por ejemplo la presencia de pelos en las hojas, espinas o escamas.

B- La baja productividad de los bosques mediterráneos.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Liste o seleccione especies típicamente mediterráneas e identifique en ellas las adaptaciones relacionadas con el estrés hídrico.

- **RECURSOS:** Características y adaptaciones de la vegetación mediterránea:

- Hojas esclerófilas: endurecidas e impermeabilizadas.
- Vellosoidades blancas: reflectoras de los rayos solares y generadoras de una capa de aire.
- Hojas blandas y capaces de marchitarse y volver a reponerse: en función de la disponibilidad de agua.
- Hojas estrechas y revolutas: minimizando la transpiración.
- Espinas: modificando el tallo u hoja para reducir la superficie de transpiración.
- Adaptación del ciclo vital a la sequía estival en forma de latencia, bulbos o semillas.

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Sobre las adaptaciones de las plantas mediterráneas, se puede motivar la discusión con los siguientes comentarios:

- En un día de mucho calor, ¿quién perderá más agua sudando, una persona pequeña y delgada o una persona gorda y grande? (Adaptaciones de hojas pequeñas a perder menos agua)
- En un día de mucho sol ¿Quién sufrirá más calor, una persona que vista con colores claros o alguien que vaya de negro? (Adaptaciones de coloraciones claras).
- Cuando una persona se ducha ¿Qué parte de su cuerpo tarda más en secarse? El pelo (adaptaciones de vellosoidad)



## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En verano, con la poca agua de que dispone, el reino vegetal tiene que hacer frente a múltiples necesidades fisiológicas. Por lo que, a pesar de las muchas horas de luz solar que reciben las plantas, la fotosíntesis no se puede realizar de manera óptima debido a la falta de agua. Esta baja actividad fotosintética supone una baja producción primaria. En la primavera, en cambio, las condiciones de luz y agua, sitúan la productividad de los bosques mediterráneos en su momento máximo. La siguiente tabla muestra los valores de producción neta por diferentes biomas, por lo que ya se ha descontado la energía utilizada en la respiración de diferentes bosques.

BIOMAS	PRODUCCIÓN PRIMARIA NETA (NPP)
Bosques tropicales	2.000-3.000 g/m <sup>2</sup> /año
Bosques caducifolios templados	600-1.500 g/m <sup>2</sup> /año
Sabanas	400-600 g/m <sup>2</sup> /año
<b>Mediterráneo</b>	<b>300-600 g/m<sup>2</sup>/año</b>
Bosques boreales de coníferas	200-600 g/m <sup>2</sup> /año
Praderas	400 g/m <sup>2</sup> /año
Tundras	100-200 g/m <sup>2</sup> /año
Desiertos	0-120 g/m <sup>2</sup> /año

Fuente: [http://www.uab.cat/Document/4/595/Conferencia\\_SantAlbert2011.pdf](http://www.uab.cat/Document/4/595/Conferencia_SantAlbert2011.pdf)

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



El carácter perennifolio predominante de los bosques mediterráneos no permite captar visualmente los cambios en la productividad en comparación con bosques con especies caducifolias. Compare la apariencia y productividad de un bosque mediterráneo con el de un cultivo a lo largo de las cuatro estaciones.

### • RECURSOS: Recopilación de fotografías



Ejemplo de bosque mediterráneo



Ejemplo de cultivo

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Puede optar por compararlo con un bosque caducifolio, con el patio de la escuela....

Puede plasmar esta variación en varios dibujos y creaciones elaboradas por los alumnos para obtener la secuencia temporal.



## 1.4 COMPLEJIDAD OROGRÁFICA: UN TERRITORIO MONTAÑOSO Y ABRUPTO

**MENSAJE CLAVE:** El relieve de la cuenca mediterránea es abrupto, a pesar de la imagen turística de sol y playa. Presenta un rango altitudinal muy amplio con máximos superiores a los 4.000 metros sobre el nivel del mar y mínimos por debajo de los 400 metros.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:

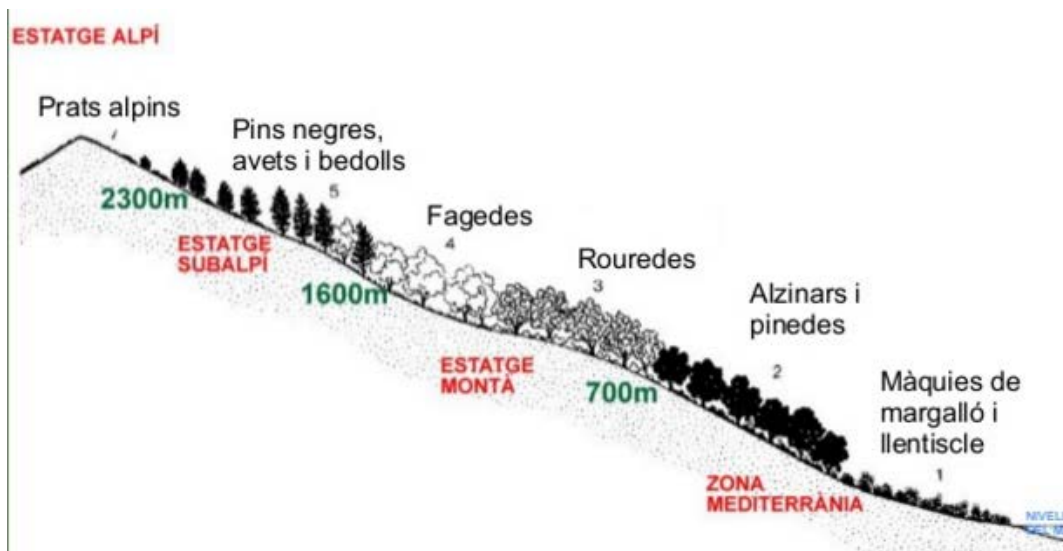


¿La montaña más cercana a tu localidad, con qué altura cuenta? ¿Qué vegetación la cubre? Busca otra montaña con diferente altura y explica como varia la vegetación.

#### • RECURSOS:

La variación del clima según la altitud, la latitud, la orientación y la distancia al mar configura los diferentes dominios de vegetación.

DOMINIOS DE VEGETACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTITUD



#### • ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:



Con la ayuda de un GPS y un mapa topográfico, realice una salida para apreciar las diferencias de vegetación y valore ¿Qué factor es el determinante: la altitud o quizás la orientación?

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

La cuenca mediterránea se encuentra situada en un mosaico de placas tectónicas y marcada por el gran plegamiento alpino del terciario. El glaciario, el vulcanismo y la erosión han modificado a lo largo del tiempo este relieve, pero se mantiene la presencia de un relieve montañoso cercano a la línea de costa. La juventud de estas formaciones, en la escala geológica, se hace más patente en la península itálica, balcánica y en Asia menor, donde hay grandes pendientes, ríos impetuosos y movimientos sísmicos.



- **ACTIVIDAD:**

Identifica de qué periodo es la cordillera más destacada de tu zona.

- **RECURSOS:**

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	CLIMA, FLORA Y FAUNA
NEOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Dominio del hombre
		PLEISTOCENO	Glaciares e interglaciares. Aparece el <i>homo sapiens</i>
CENOZOICO	TERCIARIO	PLIOCENO	Enfriamiento. Gran expansión de las plantas herbáceas.
		MIOCENO	Clima cálido a moderado
		OLIGOCENO	Clima cálido. Predominio de bosques tropicales. Primeros primates superiores
		EOCENO	Clima de moderado a cálido
		PALEOCENO	Más cálido. Géneros de plantas actuales. Primeros elefantes, caballos y otros mamíferos
MESOZOICO		CRETÁCEO	Extinción de los dinosaurios, Amonites y muchos otros. Expansión de las angiospermas y los insectos polinizadores. Comienza la era de las angiospermas.
		JURÁSICO	Dominio de los reptiles. Primeras aves y mamíferos, cocodrilos y reptiles voladores. Dominio de las cycadaceae. Primeras angiospermas.
		TRIÁSICO	Primeros dinosaurios y tortugas. Dominio de las coníferas. Primeras cycadaceae, Comienza la era de las coníferas.
PALEOZOICO		PÉRMICO	
		CARBONÍFERO	
		DEVÓNICO	
		SILÚRICO	
		ORDOVÍCIO	
PRECÁMBRICO	PROTEROZOICO	CÁMBRICO	
			Primeras algas, radiolarios y gusanos, hongos, bacterias. Primeros seres vivos.
	AZOICO O ARCAICO		Probables edades de hielo

Fuente: Ecología de la vegetación. J. Terradas, Ed. Omega, 2001



- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



En los bosques de la cordillera más destacada de la zona identifica qué grupos de seres vivos presentes ya existían en el momento de su formación y compáralos con los más representativos de la actualidad.



## SUGERENCIA 2

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

El carácter abrupto del relieve de la cuenca mediterránea ha configurado un paisaje en mosaico: en las zonas muy accidentadas la masa forestal se mantenía dada la dificultad de trabajar la tierra y se destinaba a los usos agroforestales y agroganaderos.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



¿Qué aprovechamientos agroforestales se practican actualmente en los bosques de tu zona?

- **RECURSOS:**

Pueden ser objeto de aprovechamiento forestal las maderas, leñas, cortezas (por ejemplo el corcho), los pastos, los frutos, las resinas, las plantas aromáticas y medicinales, setas (incluidas las trufas), los productos apícolas y, en general, los otros productos propios de los terrenos forestales. Actualmente las setas son un aprovechamiento muy presente. El 100% de los árboles y el 95% de otras plantas no son capaces de vivir sin estos filamentos, casi invisibles y frecuentemente olvidados, que son los hongos.

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Qué setas podemos encontrar en tu bosque cercano y qué papel juegan?



## 1.5 EL MEDITERRÁNEO: UN HOTSPOT DE BIODIVERSIDAD FUERTEMENTE TRANSFORMADO

**MENSAJE CLAVE:** A pesar de la elevada transformación y modelado del paisaje por parte de la humanidad a lo largo de los siglos, la cuenca mediterránea cuenta con una biodiversidad muy elevada, siendo reconocida como un hotspot a nivel mundial. Además, muchas de las especies son endémicas de la región.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Ya hemos visto cómo el Mediterráneo ha sido fuertemente transformado, lo que explica que los hábitats naturales sean escasos, pero... ¿Y los endemismos? ¿Por qué crees que la región mediterránea presenta un número tan elevado?

- **RECURSOS:**

Algunos de los razonamientos propuestos por los estudiosos son:

- La localización de la cuenca mediterránea entre dos grandes masas de tierra como son África y Eurasia ha permitido la movilización de especies por su territorio a lo largo de los años.
- La variabilidad geográfica y climática del Mediterráneo proporciona un amplio abanico de hábitats, que permiten el establecimiento de especies con diversos requerimientos.
- El aislamiento de las poblaciones a lo largo de los siglos y el papel de refugio en épocas de cambios climáticos.

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Qué otras partes del planeta también se consideran un hotspot de biodiversidad?

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



## SUGERENCIA 1

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

La cuenca mediterránea es el tercer punto caliente (hotspot) mundial en cuanto al número de plantas. Hay aproximadamente 13.000 especies de plantas endémicas de la cuenca mediterránea. Los encinares, los bosques de coníferas y los bosques de hoja caduca, que forman la vegetación clímax del hotspot, han visto muy reducida su extensión debido a miles de años de asentamientos humanos y las modificaciones del hábitat. Hoy día, el tipo de vegetación más extendida es la de hojas duras o matorrales esclerófilos, moldeados por el pastoreo y los incendios forestales. Las plantas endémicas dependen de hábitats propios de la vegetación clímax pero también de hábitats antropogénicos, alterados por los cambios del uso del suelo y el abandono rural.

## • propuesta de actividad:



¿Qué endemismos tienes más cerca? ¿Cuál es su distribución?

## • RECURSOS:

Para conocer la distribución de una especie podéis consultar el Banco de Datos de Biodiversidad de Cataluña. <http://biodiver.bio.ub.es>

## • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Investiga qué variedades locales de fruta o verdura están o estaban presentes en tu zona y su papel en la biodiversidad.

En el caso de disponer de variedades locales realice una cata de diferentes variedades.



## SUGERENCIA 2

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Aunque al hablar de biodiversidad lo asociamos a la variedad de especies que existen, la biodiversidad está presente en todos los niveles de organización de la vida, desde el más pequeño al más amplio. Así podemos distinguir:

- Diversidad genética, es decir la variedad dentro de una misma especie.
- Diversidad específica, si hacemos referencia a la diversidad entre las especies
- Diversidad ecológica, la variedad de hábitats y agrupaciones de especies, de ecosistemas.

• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Diseñad un inventario de biodiversidad en el patio de la escuela o en un espacio forestal cercano. Analizad los resultados y comparadlos con los valores de bosques maduros de la tabla adjunta.

• **RECURSOS**

	BOSQUE DE BIALOWIEZA, POLONIA (150.000Ha)		BOSQUE DE FONTAINEBLEAU, FRANCIA (25.000Ha)		BOSQUE DE LA MAÇANA, FRANCIA (335Ha)	
<b>Reino Animal</b>	<b>8.833</b>	<b>71 %</b>	<b>&gt; 6.038</b>	<b>52 %</b>	<b>2.891</b>	<b>65 %</b>
<b>Insectos</b>	≈ 8.500	68 %	> 5.700	49 %	2.776	63 %
Himenópteros	3.000	24 %	-	-	165	4 %
Coleópteros	2.000	16 %	> 3.500	30 %	1.434	33 %
Lepidópteros	1.000	8 %	1.700	15 %	340	8 %
Dípteros	800	6 %	-	-	423	10 %
<b>Mamíferos</b>	62	< 1 %	55	< 1 %	33	< 1 %
<b>Aves</b>	228	2 %	260	2 %	60	1 %
<b>Réptiles y anfibios</b>	19	< 1 %	23	< 1 %	20	< 1 %
<b>Peces</b>	24	< 1 %	-	-	2	< 1 %
<b>Reino vegetal</b>	<b>1.244</b>	<b>10 %</b>	<b>1.810</b>	<b>15 %</b>	<b>879</b>	<b>20 %</b>
<b>Plantas</b>	990	8 %	1.350	11 %	694	16 %
Plantas con flor	953	8 %	-	-	676	15 %
Helechos	37	< 1 %	-	-	18	< 1 %
<b>Musgos y hepáticas</b>	254	2 %	460	4 %	185	4 %
<b>Otros reinos</b>	<b>&gt; 2.334</b>	<b>19 %</b>	<b>3.875</b>	<b>33 %</b>	<b>634</b>	<b>15 %</b>
<b>Hongos y setas</b>	> 2.000	16 %	2.700	23 %	353	8 %
<b>Líquenes</b>	334	3 %	675	6 %	281	7 %
<b>Algas</b>	-	-	500	4 %	-	-
<b>Especies totales</b>	<b>&gt; 12.411</b>	<b>100 %</b>	<b>&gt; 11.638</b>	<b>100 %</b>	<b>4.404</b>	<b>100 %</b>

• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Exponga qué impactos han recibido cada una de las tipologías de biodiversidad en los bosques de su entorno.



## 1.6 EVOLUCIÓN DEL PAISAJE: MÚLTIPLES PROCESOS, A MENUDO CONTRADICTORIOS, HAN AFECTADO LOS BOSQUES

**MENSAJE CLAVE:** En los últimos 100 años, el cambio paisajístico ha sido intenso y actualmente, los bosques de más alto valor ecológico (los más antiguos, los más singulares, los más diversos) han quedado relegados a pequeños rodales aislados en lugares protegidos o inaccesibles.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Qué fenómeno identificas en el paisaje de la fotografía?

- **RECURSOS:**

En la web del Observatorio del Paisaje encontrarás un glosario que te puede ayudar a poner nombres a aquellos hechos que observas.

<http://www.catpaisatge.net/cat/glossari.php>

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Cómo te imaginas la misma imagen dentro de 100 años?

### OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



#### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

La transformación del paisaje en la cuenca Mediterránea ha sido una dinámica desde hace miles de años. A en la Península Ibérica la modificación paisajística a escala regional fruto de la aplicación de las técnicas agrícolas se intensifica y se hace patente hace unos 3000 años.

## • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Elaborar la cronología de la historia forestal de la Península Ibérica. Repartir entre los participantes los diferentes hechos de la cronología sin que figure la fecha. Ir colocando cada período en el espacio cronológico que se crea oportuno. Una vez ordenado resuelve.

## • RECURS

Escala de tiempo BP ("before present" antes del presente) con el significado de antes de 1950

- 3000 BP Aumento significativo de la actividad antrópica y señales más claras, amplias y regionales de las acciones humanas. El pastoreo se hizo importante a la península ibérica.
- 2800 BP Aumento significativo e importante de la actividad minera. Señales de la explotación de los bosques. Señales evidentes de erosión debido a la apertura de las zonas forestales. Se incrementa el papel de la ganadería y de la agricultura. Incremento del comercio con los fenicios y otros pueblos de la cuenca mediterránea. Importación de técnicas "industriales" y agrícolas. Primera llegada importante de nuevas especies cultivadas. Implantación definitiva de los cultivos de vid y olivo. Aumento de la erosión con inicio del relleno de las llanuras costeras y estuarios fluviales de las cuencas de Levante.
- Siglo II-IV aC: inicio de la dominación romana. Segunda entrada importante de nuevas especies cultivadas y de nuevos sistemas de aprovechamiento agro-silvo-pastoriles. Primeras ocupaciones precursoras de las dehesas, Extensión de las zonas cultivadas, de los pastos y de la explotación forestal.
- Siglo VIII-XV dC: época musulmana. Tercera entrada importante de nuevas especies cultivadas. Mejora, especialmente en la zona de Levante de los sistemas de cultivos y regadíos
- Siglo XI dC: disminución de la superficie forestal en la zona occidental de la península, debido al aumento de la ganadería. Extensión de las dehesas.
- 1300 dC: se inicia el período climático llamado Pequeña Edad de Hielo. Inundaciones y sequías.
- Siglo XVI: La construcción de la Armada invencible durante el reinado de Felipe II supone la explotación e incluso la desaparición de importantes zonas forestales, especialmente en la zona del centro de la península.
- Siglo XVIII: se potencian las repoblaciones forestales en un intento de detener la deforestación debida a la necesidad creciente de madera para la construcción naval, la minería y las fraguas. Primeras repoblaciones con pinos.
- 1837: La desamortización de Mendizábal. Gran parte de las tierras y bosques pasan de ser propiedad de la Iglesia a manos de particulares, que talan bosques para compensar los gastos de las compras. En un siglo se perderán más de 4 millones de hectáreas de bosques.
- 1902: creación de la Guardería Forestal. Inicio de los grandes programas de repoblación. Grandes plantaciones de coníferas y eucaliptos.

-Siglo XX: Crisis del mundo rural con grandes migraciones hacia las ciudades. Progresivo abandono de campos de cultivos que se transforman en tierras de aprovechamiento forestal, ya sea por cultivo o por recuperación natural.

-1950-actualidad: abandono de las tierras agrícolas de secano, que se irán convirtiendo en forestales. Aumento considerable de la zona forestada, ya sea por plantaciones o por la recuperación natural de los bosques autóctonos.

FUENTE: EL PAISATGE MEDITERRANI. PRESENT, PASSAT I FUTUR. JOAN M. ROURE NOLLA. UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Plasmad en un dibujo los diferentes momentos históricos de una fotografía actual, en base a lo que destaca en la actividad.



## SUGERENCIA 2

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

En los últimos 100 años, el cambio paisajístico ha sido intenso y actualmente, los bosques mediterráneos de alto valor ecológico (los más antiguos, los más singulares, los más diversos) han quedado relegados a pequeños rodales aislados en lugares protegidos o inaccesibles.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Los ortofotomapas y fotografías son buenas herramientas para observar la evolución del paisaje. Con la aplicación “El Ojo del Tiempo”, del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña se puede observar cómo ha cambiado una determinada zona de Cataluña respecto de 1945 o 1957. ¿Qué zonas forestales se mantienen constantes?

- **RECURSOS:**

L’Ull del Temps (El Ojo del Tiempo), del Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña

[http://betaserver.icgc.cat/visor/catalunya\\_ull\\_del\\_temps.html](http://betaserver.icgc.cat/visor/catalunya_ull_del_temps.html)

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Haga una recopilación de fotografías de su entorno y analice los cambios. ¿Cuáles son las zonas que se han mantenido más estables? ¿Por qué motivos?



## BLOQUE II: LAS SINGULARIDADES LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO



### 2.1\_LA BIODIVERSIDAD

#### 2.1.A LA RIQUEZA DE LA BIODIVERSIDAD

**MENSAJE CLAVE:** los bosques mediterráneos son espacios muy ricos en especies, fruto de las variaciones topográficas presentes y su interacción con la actividad humana. En los bosques de alto valor ecológico es donde se encuentran una variedad de especies especializadas y raras más elevada.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Considerando la riqueza forestal, busca ejemplos de rareza y riqueza por los diferentes niveles.

- **RECURSOS:**

Banco de datos de la biodiversidad de Cataluña <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Haz una lista de especies arbustivas y arbóreas presentes en los bosques cercanos. Es muy posible que la lista que hayas obtenido, sin recurrir a otras fuentes de información, sea muy corta. La relación con los bosques ha cambiado pero en el conocimiento popular hay muestras de la enorme variedad y riqueza de nuestros bosques, tales como el uso de madera para la elaboración de herramientas para la agricultura, la ganadería o la silvicultura. Descubre qué especies eran las más apreciadas para diferentes herramientas.

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

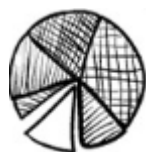


## SUGERENCIA 1

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En cada territorio hay especies que son más abundantes que otros. En el caso de Cataluña, el tipo de bosque más frecuente es el pinar de pino blanco (239.092 ha). En cambio, la especie de la que hay un mayor número de árboles, es la encina (373 millones de árboles). Fuente: Inventario forestal de Cataluña, CREA.

## • ACTIVIDAD:



A partir de los inventarios forestales averiguar qué especie es la más abundante en vuestra provincia, comarca o municipio.

## • RECURSOS:

MiraBosc: un gestor de bases de datos creado expresamente para facilitar el cálculo de las principales variables de los inventarios forestales de Cataluña. Podrá consultar los usos del suelo, la superficie arbolada, el número de árboles para cada especie o su densidad, entre otros.

<http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/Catalunya/Sinopsi.htm>

## • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿Cuál es la especie más común en tu territorio: el pino o la encina? Aplica un radio de 10 km alrededor de tu municipio. ¿A qué género pertenece esta especie? Nombra otras especies de este mismo género que se encuentren en su territorio.



## SUGERENCIA 2

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Los bosques son el hogar de una gran diversidad de especies, todas ellas imprescindibles para el buen funcionamiento del ecosistema. Hay especies, sin embargo, que no son muy abundantes, ya sea porque viven en regiones concretas, o en hábitats muy reducidos, o porque por diferentes motivos se trata de una especie que por su naturaleza cuenta con un número escaso de individuos. Para cada una de estas tipologías o situaciones, que pueden presentarse de manera única y excluyente, hablaremos de rareza. Por ejemplo, un endemismo, que es una especie propia de una zona concreta, no tiene por qué estar asociado a un número muy reducido de individuos.

• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



El hecho de que una especie sea rara, incrementa el riesgo de que ésta se pueda llegar a encontrar en peligro de extinción. ¿Cuáles son las especies raras de tu territorio (puedes acotarlo a un radio de 40 km) que están en esta situación?

• **RECURSOS:**

Para consultar qué especies están presentes en vuestro entorno podéis consultar el Banco de Datos de la Biodiversidad (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>)

Para conocer la situación de conservación de las especies puedes consultar:

- Catálogo de flora amenazada de Cataluña ([RESOLUCIÓN AAM/732/2015](#))
- Listado de Especies Silvestres en protección especial y catálogo español de especies amenazadas (<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>)

• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Qué diferencias hay entre los conceptos de especie endémica, especie rara, especie amenazada?

## 2.1.B LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: ACOTADA Y LOCALIZADA

**MENSAJE CLAVE:** Los bosques MAVE, por la estructura y las complejas relaciones ecológicas, se convierten a la vez refugio y relictos de especies raras y poco comunes. La presencia de madera muerta, los árboles grandes y viejos llenos de cavidades, generan nuevos nichos ecológicos que ocupan especies sólo propias de estos ambientes.

**ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:**



¿Hay alguna especie endémica cerca vuestro? ¿Cuál creéis que puede ser la razón por la que se ha convertido en endémica? Verifica tu respuesta

- **RECURSOS:**



La tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*) se distribuye desde el noreste de España, el sur de Francia, al oeste y sur de Italia, hasta Rumanía y Turquía. También se localiza en algunas islas del Mediterráneo, como Baleares, Córcega, Cerdeña y Sicilia. La tortuga mediterránea se distingue por su atractiva cáscara de manchas negras y amarillas, y tiene una longitud variable entre los 8 y los 28 cm.

Como todas las tortugas, es especialmente longeva, y llega a veces a los 30 y 50 años de edad, o incluso más.

Aunque se piensa que su hábitat preferido es el encinar y el matorral denso, a veces también puede encontrarse en tierras agrícolas e incluso en ambientes donde el agua es más bien escasa como prados secos o laderas áridas. En el pasado estuvo en peligro debido a su explotación, sobre todo por capturas, pero en la actualidad su amenaza principal es la destrucción de su hábitat. El desarrollo urbano, la construcción de carreteras y el turismo creciente en el sur de Europa han tenido en conjunto un impacto importante, y han reducido y fragmentado su área de distribución. Los incendios forestales también suponen un problema serio para esta especie de desplazamiento lento.

(FUENTE: Natura 2000 en la región mediterránea)

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Idead una encuesta para realizar entre la población cercana a fin de analizar la percepción de la población general ante la vulnerabilidad que viven las especies endémicas en su zona

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



## SUGERENCIA I

## ● INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Cuando hay aislamiento entre dos poblaciones, es lógico pensar que se puede producir el fenómeno de especiación, ya que durante las diferentes generaciones se van acumulando cambios en el material genético que acaban afectando a la reproducción. Por otra parte, la colonización de un nuevo nicho ecológico también supone un proceso de especiación, dadas las diferencias en la alimentación, los comportamientos y la relación con las especies presentes. Actualmente, las condiciones de las ciudades se convierten en nuevos nichos y son fuente de procesos de especiación en diversos organismos, como por ejemplo en pájaros, que encuentran comida abundante y menos depredadores.

## ● PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Diseña una salida de campo para aprender a identificar las aves que habitan en los bosques y espacios urbanos. Encuentras más de una especie diferente de algún género o familia, como por ejemplo, de carboneros? ¿Qué diferencias presentan?

## ● RECURSOS:

Vídeo sobre los procesos de especiación: <http://naturedocumentaries.org/4371/illustrated-introduction-speciation-cornell-lab-ornithology/>

Los carboneros o los trepadores, son algunos ejemplos de pájaros que han sufrido una gran especiación y encontramos varias especies en los países de la cuenca mediterránea, cada una de ellas propias de ambientes diferentes y con requerimientos ecológicos también diversos. Encontramos:

- El carbonero oscuro (*Parus lugubris*) en Europa del este, Turquía y Grecia.
- El carbonero palustre (*Parus palustre*) presente en Europa a los grandes bosques alpinos y riparios.
- El carbonero cabecinegro (*Parus montanus*) propio de las montañas de Grecia.
- El herrerillo capuchino (*Parus cristatus*) presente en la Península Ibérica y en los Balcanes.
- El carbonero común (*Parus caeruleus*) presente en los bosques de países mediterráneos de Europa y también en Turquía, Marruecos, Argelia y parte de Libia.
- El carbonero común (*Parus major*) que habita países mediterráneos de Europa y en Líbano e Israel.
- El carbonero garrapinos (*Parus ater*) con una distribución muy similar a la del carbonero común.
- El mito (*Aegithalos caudatus*) más limitada al norte del mediterráneo.

Cada especie es diferente en tamaño, coloración y tipo de pico, adaptadas a diferentes micronichos dentro del hábitat general forestal.

En cuanto a los trepadores, el más extendido en todo el Mediterráneo Norte, en el Rif y el Atlas es el trepador azul (*Sitta europaea*) que se encuentra tanto en bosques abiertos como caducifolios, parques y jardines de ambientes frescos. Pero el aislamiento de algunas poblaciones ha hecho que se creen nuevas, como el trepador corazones (*Sitta whitehead*), endémico de Córcega y que aparece en bosques de pinos, o el trepador de la Cabilia (*Sitta ledanti*) que aparece en montañas de coníferas y caducifolios del nordeste de Argelia, y endémico de este país. Estos dos son más pequeños y con el pico más fino, posiblemente fruto de una adaptación a la escasez de recursos. Para el este del Mediterráneo encontramos el trepador de Krüper (Turquía), también en bosques, el trepador rupestre (*Sitta neumayer*), en Grecia, Turquía, Líbano, Siria e Israel, que se ha adaptado a el hábitat entre rocas y por lo tanto es más grande y con el pico más poderoso para consumir los insectos que habitan, y más al este el trepador rupestre oriental o trepador armenio (*Sitta tephronota*), mucho mayor, que aparece en el alto Cáucaso.

#### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Construye una caja nido y piensa donde ubicarla para favorecer una determinada especie con una zona de distribución pequeña.



#### SUGERENCIA 2

#### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Dos especies compiten cuando tienen requerimientos similares y se encuentran en la misma área. La competencia puede deberse a la alimentación pero también al nicho ecológico. Así, con el fin de amortiguar la competencia entre diferentes nichos, las especies han desarrollado una estrategia de supervivencia que se basa en la tasa de renovación: las especies oportunistas o R y las especies especialistas o K.

#### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Averigua qué características tienen los individuos de cada una de las estrategias y qué ejemplos de especies presentes en tus bosques cercanos se corresponden en cada una de ellas.

• **RECURSOS:**

	Especies R		Especies K	
Tamaño	Pequeños		Grandes	
Tasa de natalidad	Alta		Baja	
Tasa de mortalidad	Alta		Baja	
Número de descendientes	Muchos		Pocos	
Peso de la descendencia	Bajo		Alto	
Edad de reproducción	Temprana		Tarde	
Posición en la red trófica	Baja		Alta	
Tiempo promedio de vida	Relativamente corto		Relativamente largo	
Ejemplos	Microrganismos, insectos, mamíferos pequeños		La mayoría de aves y mamíferos	

• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Visita un bosque maduro y un bosque joven y relaciona las especies según tengan estrategia r o k. ¿En cuál de los dos hay más presencia de especies k? ¿Cuál de los dos tiene un ecosistema más estable?

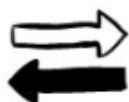




## 2.2\_ LOS PROCESOS ECOLÓGICOS COMPLEJOS

**MENSAJE CLAVE:** La naturalidad de un bosque se puede observar en aquellos espacios que no han sufrido perturbaciones significativas, se encuentran en estadios muy avanzados de la sucesión de aquel ecosistema, aumentando el número y las interacciones entre los diferentes procesos ecológicos.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Qué relaciones entre especies presentes en los bosques mediterráneos conoces?

#### • RECURSOS:

##### **RELACIONES INTERESPECÍFICAS: (ENTRE DOS ESPECIES DIFERENTES)**

###### 1. COMPETENCIA

Dos especies compiten por un mismo recurso (-/-)

###### 2. CONSUMIDOR-RECURSO

Una especie utiliza la otra en forma de recurso: Puede que la empleada como recurso no se vea afectada (0) o se vea perjudicada (-).

+/0: INQUILINISMO, COMENSALISMO, FORESIS

+/- PARASITISMO Y DEPREDACIÓN

###### 3. COOPERACIÓN (+/+)

Ambas especies se ven beneficiadas de esta cooperación puntual (MUTUALISMO) o permanente (SIMBIOSIS\*).

##### **RELACIONES INTRAESPECÍFICAS: (ENTRE INDIVIDUOS DE UNA MISMA ESPECIE)**

COMPETENCIA (-/-)

###### 1. COLABORACIÓN (+/+): FAMILIA, GREGARIA, COLONIA

\*Una de las simbiosis más destacadas de los bosques son las micorrizas, formadas entre las raíces y hongos. Se estima que el 70% de las plantas terrestres cuentan con micorrizas y son claves para su existencia, ya que los hongos aportan a las plantas sales minerales, agua y mayor resistencia a cambios en el suelo, como la temperatura o acidez.

● ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

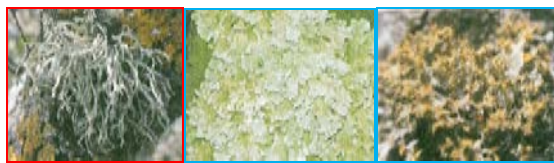
Los líquenes surgen de la relación de simbiosis entre un hongo y un alga, y su presencia está directamente relacionada con la calidad del aire. Localice los que tenga más cerca y valore la calidad del aire en base a la sensibilidad a la contaminación de diferentes especies de líquenes.

Sensibilidad de los líquenes a la contaminación del aire: Sensible, intermedio, tolerante

LÍQUENES EPÍFITOS (LOCALIZADOS SOBRE EL TRONCO)



*Physcia adscendens*      *Porpidia sp.*      *Punctelia borrieri*      *Ramalina fastigiata*      *Parmotrema reticulatum*



*Ramalina farinacea*      *Parmelia caperata*      *Teloschistes chrysophthalmus*

LÍQUENES SAXÍCOLAS (LOCALIZADOS SOBRE ROCA)



*Caloplaca flavescens*      *Ochrolechia parella*      *Parmelia taractica*      *Xanthoria calcicola*      *Parmelia conspersa*



*Diploschistes diacapsis*

LÍQUENES TERRÍCOLAS (LOCALIZADOS SOBRE EL SUELO)



*Collema sp.*      *Ciadonia pyxidala*      *Lepraria sp.*      *Schimatomma decolorans*      *Laprocaulon microscopicum*

FUENTE: GUÍA DE NATURA DEL PARC DE COLLSEROLA, ISBN 978-84-609-3165-2

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



### SUGERENCIA I

#### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

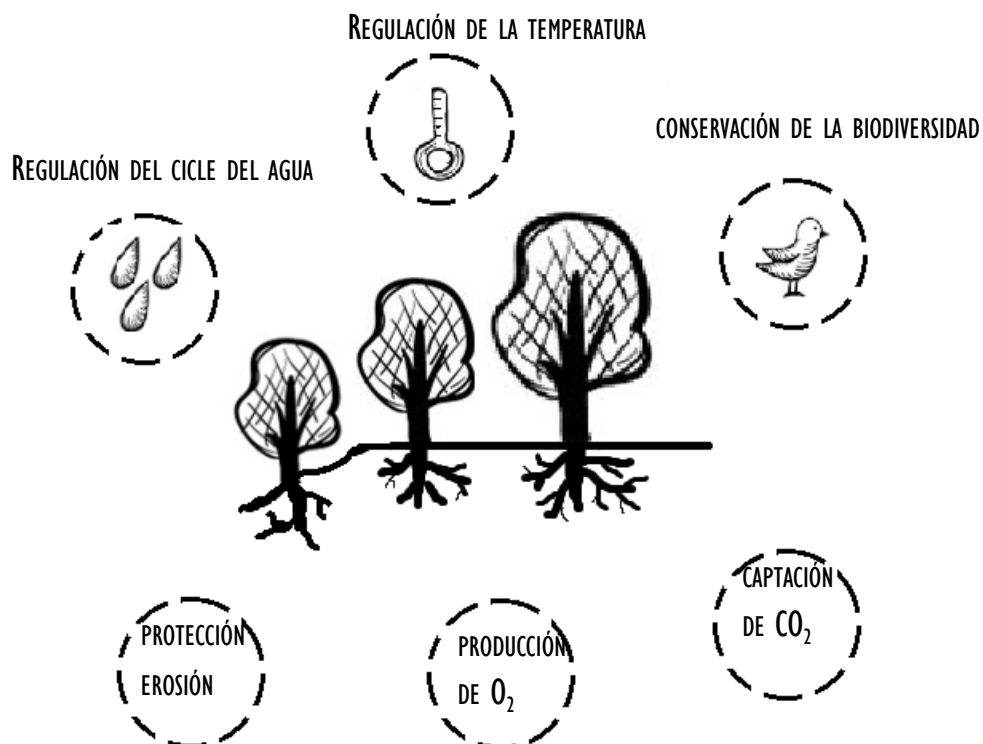
Los tipos de árboles, la edad, la estructura, la topografía y el suelo de un bosque pueden modificar el microclima que se da dentro del bosque. Los bosques tienen funciones de regulación hídrica y climática muy destacadas: por un lado, son reguladores de la temperatura ya que mantienen la humedad. Tienen un efecto esponja y una función protectora frente a la erosión provocada por la lluvia. La sombra de los árboles mantiene el sotobosque con unas condiciones de humedad y temperatura que facilita su desarrollo. Almacenan, depuran y liberan agua.

#### • ACTIVIDAD:

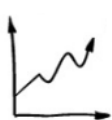


Haz un pequeño esbozo de un bosque e identifica funciones y fenómenos vinculados al ciclo del agua y la temperatura en un bosque.

#### • RECURSOS:



#### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Visita una zona boscosa y mide la temperatura y la humedad del aire o del suelo en el interior del bosque y en el exterior. ¿Encuentras diferencias? ¿Qué motivos las explican?



## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Los bosques maduros son importantes sumideros de carbono, dado que están directamente vinculados a suelos desarrollados y que estos contienen cuatro veces más carbono que la propia materia vegetal aérea. Asimismo, también hay que tener en cuenta que la sustitución de bosques maduros, incluso por bosques más jóvenes, supone una liberación significativa de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera durante un período de tiempo superior a quince años. A pesar del lento crecimiento de los árboles viejos y la descomposición de la madera, los bosques maduros y las selvas primarias presentan un balance positivo de acumulación de carbono.

FUENTE: La importancia de los bosques maduros. Proyecto SELVANS.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Calcula cuantas toneladas de  $\text{CO}_2$  anuales puede almacenar un bosque cercano, en función de la especie dominante y su extensión.

### • RECURSOS:

A pesar de ser un cálculo aproximado y que varía en función de cada región, podéis utilizar los datos elaborados por el proyecto C-BOSQUE: Stocks de Carbono y Capacidad de Sumidero de los bosques de Cataluña, enero 2015.

Capacidad de sumidero de la parte aérea y subterránea media actual para especies en toneladas de  $\text{CO}_2$  por hectárea y año, ordenadas de mayor a menor capacidad de sumidero de carbono.

ESPECIE	TONELADAS $\text{CO}_2$ /HA/AÑO	ESPECIE	TONELADA $\text{CO}_2$ /HA/AÑO
Haya	9,20	Alzina surera	2,93
Encina	5,32	Pi blanc	2,82
Pino albar	4,55	Pi pinyer	2,68
Roble	4,33	Pinassa	1,47
Pino negro	3,70		

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Consulta el proyecto y analiza el efecto del cambio climático en esta capacidad de almacenamiento. Compara con:

- la producción de  $\text{CO}_2$  de un coche que recorre 100 km

- ¿Qué habría que hacer en nuestro día a día para dejar de gastar la misma cantidad de  $\text{CO}_2$  que se ha almacenado en el bosque?



## 2.3\_LOS BOSQUES MADUROS

### 2.3.A LA MADUREZ DEL BOSQUE

**MENSAJE CLAVE:** Los bosques de la región mediterránea han sido explotados durante siglos y esto ha hecho que actualmente existan pocos bosques que presenten un ecosistema similar a un bosque primario, es decir, bosques que incluyan árboles con diferentes clases de edad, heterogeneidad en la disposición en el espacio, cierres del dosel, estratificación y especies propias de los diferentes estratos del bosque.

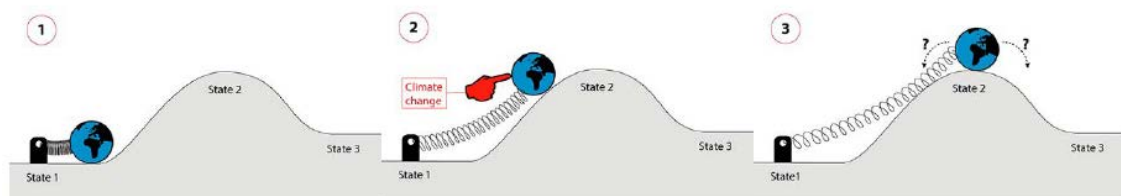
#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Podrías nombrar 5 perturbaciones naturales que puede sufrir un bosque mediterráneo y 2 de origen humano? Ordenar en función de la dificultad y el tiempo que tardará el bosque en recuperar el estado inicial.

#### • RECURSOS:

A partir de una situación inicial (1), el cambio climático actuaría como una perturbación provocando un cambio o desplazamiento del sistema. La resiliencia de este sistema dependerá de sus propiedades intrínsecas (representadas por el muelle) que facilitan el retorno a la situación inicial (2). La resiliencia disminuye si el desplazamiento es muy acusado o las características del nuevo estado no permiten el retorno al estado inicial (3).



La secuencia de las perturbaciones es importante. La resiliencia en una perturbación puede depender de la intensidad y frecuencia de perturbaciones anteriores -lo que llamamos como 'régimen de perturbaciones'. En resumen, no sólo el estadio previo es relativo, sino la propia naturaleza del agente perturbador y las alteraciones que produce. (Francisco Lloret)

Autor: CREAM

• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Después de una perturbación, como las talas o los incendios, hay especies que tienen una alta capacidad de rebrote, ayudando a recuperar rápidamente el recubrimiento del suelo, disminuir el riesgo de erosión y crear hábitats favorables para la fauna. La presencia de especies germinadas a través de semillas estará presente en etapas más maduras. Busca especies con alta capacidad para rebrotar.

OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



**SUGERENCIA I**

• **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

Estudios apuntan que la disminución de árboles viejos y de gran diámetro (más de 35 cm de diámetro) es un fenómeno frecuente en todas partes y se considera un problema a escala mundial. La condición de la veteranía no viene definida por una edad fija, sino que varía a lo largo de las diversas especies, ya que el ritmo de crecimiento de cada una de ellas es diferente. Su singularidad y simbolismo ha propiciado que en muchas regiones tengan figuras de protección legal.

• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**

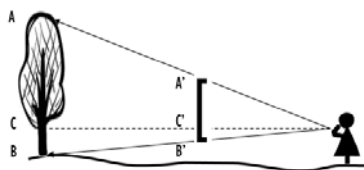


Construye una regla de Christen, que es uno de los instrumentos más utilizados para poder medir las alturas de los árboles. Con él y una cinta métrica completa los datos sobre el árbol más grande que observes:

1. Medid el perímetro y diámetro
2. Medid la altura
3. ¿Qué microhábitats observáis?

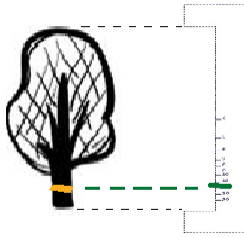
• **RECURSOS:**

¿En qué se basa?



La herramienta permite obtener una aproximación de la altura del árbol a partir de relaciones trigonométricas.

### ¿Cómo utilizarlo?

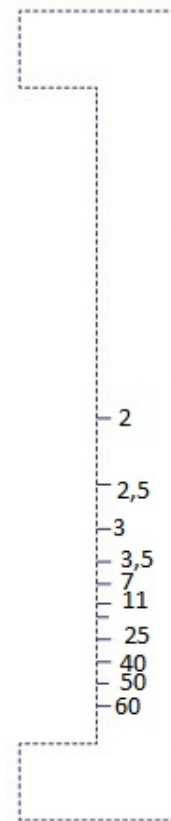


Es necesario que situéis vuestra visión del árbol en el interior de la regla de Christen, y coloquéis una marca (**pértiga**) al árbol a una altura de 1,5 cm del suelo. Observad a qué **altura marcada** en vuestra regla está indicando la pértiga del árbol.

### ¿Cómo construirlo?

Para elaborar la regla de Christen recortad una cartulina de 40 cm de largo y realizad las diferentes marcas siguiendo esta tabla:

Marcas a hacerse en la cartulina	Altura del árbol
30,00	2
24,00	2,5
20,00	3
17,14	3,5
15,00	4
12,00	5
10,00	6
8,57	7
7,50	8
6,67	9
6,00	10
5,00	12
4,29	14
3,75	16
3,33	18
3,00	20
2,40	25
2,00	30
1,71	35
1,50	40
1,20	50
1,00	60



### ● ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿Tienes algún árbol de gran tamaño o que esté catalogado por su singularidad cerca?





## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En el bosque, las plantas se encuentran distribuidas de manera natural según la altura, formando múltiples estratos. Las características estructurales propias de los bosques viejos (estratos arbóreos variados, diversidad de edades, árboles viejos, claros y árboles muertos) son las que proporcionan los nichos y cumplen los requerimientos de hábitat para muchas especies. Los árboles más viejos, que también suelen ser los más altos, crean una estructura vertical compleja que acoge muchas especies escasas o en peligro de extinción. La estructura vertical del bosque ofrece múltiples posibilidades de nidificación, de escondites y de alimentación.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



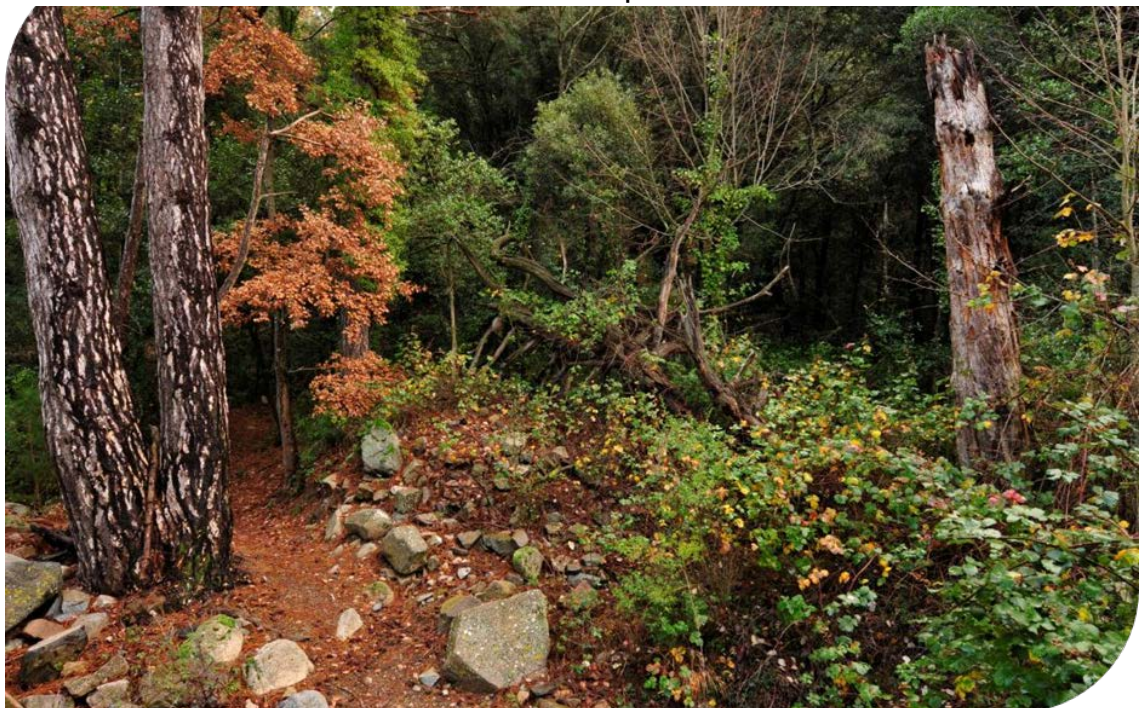
Identifica en la siguiente fotografía los diferentes estratos.

### • RECURSOS:

Estrato arbóreo: pino laricio (*Pinus nigra*) y roble (*Quercus humilis*)

Estrato arbustivo: zarzamora (*Rubus ulmifolius*)

Estrato herbáceo: a ras del suelo encontramos varios líquenes terrícolas



PARAJE NATURAL DE INTERÉS NACIONAL DE POBLET (CATALUÑA) AUTOR: RICHARD MARTIN

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿Qué riqueza de especies pueden habitar en cada uno de estos estratos?

### 2.3.B LOS ÁRBOLES VIEJOS Y LA MADERA MUERTA DEL

**MENSAJE CLAVE:** en los bosques maduros la presencia de madera muerta en pie o los árboles senescentes de grandes dimensiones favorecen la reproducción, protección y alimentación de numerosas especies.

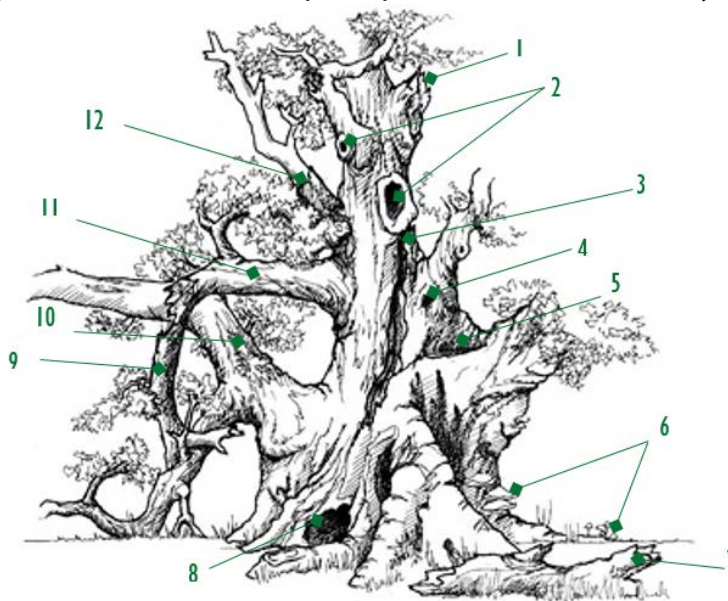
#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Qué microhábitats identificas en el dibujo?

#### • RECURSOS:

Algunos de los microhábitats que se pueden identificar en el dibujo son:



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1 madera muerta en la copa                   | 7 madera muerta en el suelo       |
| 2 agujeros en las ramas                      | 8 cavidad en la cepa              |
| 3 heridas por rayos u otras causas           | 9 ramas muertas                   |
| 4 cavidades de pájaros carpinteros           | 10 presencia de líquenes o musgos |
| 5 espacios con acumulación de agua de lluvia | 11 corteza agrietada              |
| 6 hongos                                     | 12 pérdida de corteza             |

Su identificación y clasificación puede llegar a ser compleja, podéis hacer una aproximación al "catálogo de los microhábitats de los árboles", disponible en [integrateplus.org](http://integrateplus.org).

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Pequeños espacios que para nosotros son insignificantes, para muchos invertebrados es su mundo.

A menudo, todo depende de la escala en que nos miramos las cosas.

El artista Slinkachu crea pequeños mundos, cambiando el punto de mira. ¿Te animas a hacer tu recreación?



AUTOR: SLINKACHU

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

Cuando los árboles o las ramas mueren y quedan en el bosque se inicia un proceso de descomposición donde la corteza y la madera muerta se convierten en nutrientes asimilables de nuevo para los productores primarios como los árboles o las plantas. Este proceso de reciclaje natural puede tardar desde una década a más de un centenar de años y se pueden identificar tres fases: una primera fase de colonización protagonizada por especies con capacidad para digerir la celulosa. Prosigue con la fase de descomposición, en la que participan invertebrados, hongos, líquenes, así como una multitud de microorganismos como por ejemplo bacterias. En la última fase, llamada de humificación, la madera ya está prácticamente degradada y se confunde con el suelo. Se calcula que un 25% del total de la biodiversidad forestal depende de la madera muerta y, por los insectos, el valor puede ascender al 50%.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Relaciona los diferentes organismos con las diferentes fases de descomposición de la madera: *Cerambyx cerdo*, *Armadillidium vulgare*, *Fomes fomentarius*.

- **RECURSOS:**

Se pueden distinguir tres fases en el proceso de descomposición de la madera:



AUTOR: PNIN POBLET

### **1. Fase de colonización**

Diferentes especies de organismos que, provistas de fuertes mandíbulas, penetran en la madera intacta, como los escarabajos capaces de digerir la celulosa, llamados saproxílicos primarios.

### **2. Fase de descomposición**

Otros invertebrados y también hongos aprovechan la acción de los colonizadores, incluso aprovechan sus detritus. Están presentes los saproxílicos secundarios. En esta fase, se calcula que el 35% del peso en seco de la madera muerta corresponde al peso de los hongos que se aprovechan.



AUTOR: LIMONIUM



AUTOR: LIMONIUM

### **3. Fase de humificación**

Última fase en que la madera, prácticamente totalmente digerida y degradada, se confunde con el suelo. Los organismos saproxílicos se ven desplazados por organismos propios del suelo: isópodos, nemátodos, ácaros... El valor nutritivo de la madera disminuye y la materia orgánica está dominada por los excrementos de los saproxílicos.



• ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y el longicornio del pino (*Ergates faber*) son los dos escarabajos más grandes de Europa. A menudo su presencia nos pasa desapercibida. Conoce qué relación tienen con la madera de los árboles y su forma de vivir a través de vídeos.

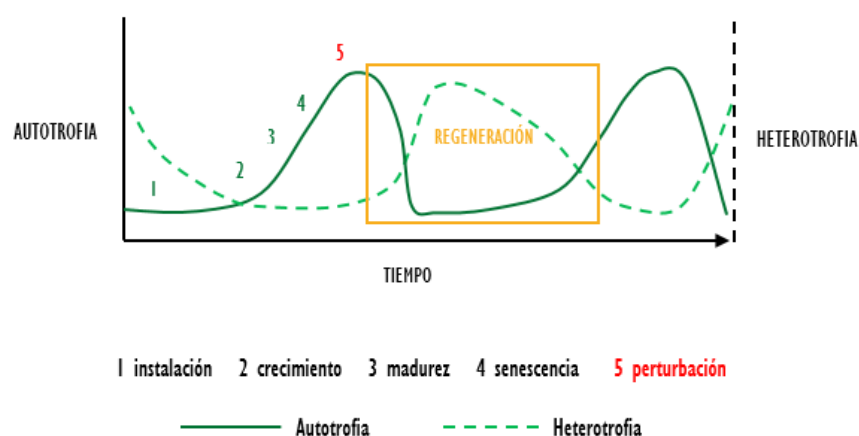


SUGERENCIA 2

• INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En el ecosistema del bosque, como en cualquier otro, hay dos aspectos importantes: el flujo de la energía y la circulación de los nutrientes. En los bosques, las especies vegetales son claves en la circulación de la energía y la materia, ya que son organismos autótrofos y transforman la energía lumínica en materia orgánica. Esta materia orgánica será el alimento para los organismos primarios, los herbívoros, los cuales serán fuente de alimento para los consumidores secundarios, distribuyendo la energía y materia para todas las piezas de la cadena trófica. Tanto la energía como la materia se encuentran en constante circulación y, gracias a los organismos descomponedores, los restos de materia orgánica se convertirán de nuevo materia inorgánica que usarán los vegetales durante la fotosíntesis.

La caída o muerte de un árbol en un bosque maduro abre un claro y trastoca las relaciones entre la disponibilidad de la luz y también sobre la presencia de madera muerta apta para los organismos descomponedores; es decir, afecta tanto el flujo de energía como el ciclo de los nutrientes. Son perturbaciones de baja y media intensidad que mantienen la renovación y reestructuración del bosque.



Fuente: Bois mort et à cavités: une clé pour des forêts vivantes. Editions Tec&Doc- Lavoisier

• PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Dibuja el estado anterior y posterior a la fotografía.

- **RECURSOS:**



PARAJE NATURAL DE INTERÉS NACIONAL DE POBLET (CATALUÑA) AUTOR: RICHARD MARTIN

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



En el momento de una perturbación los sonidos propios del bosque se ven alterados. Coge utensilios del entorno y la propia voz para intentar reproducir varias perturbaciones propias de los bosques mediterráneos.

## BLOQUE III: LAS PARTICULARIDADES DE LOS BOSQUES DE ALTO VALOR ECOLÓGICO EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA



### 3.1\_ LOS BIOCLIMAS MEDITERRÁNEOS

**MENSAJE CLAVE:** Las características del clima mediterráneo no son homogéneas en toda la región mediterránea. Según las variaciones de temperatura y precipitación, la vegetación presente es una u otra. En consecuencia encontramos una zonificación de la vegetación, llamada pisos bioclimáticos.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:

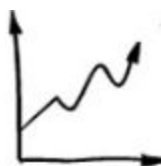


Escribe el nombre de un bosque que tengas cerca que te guste e identifica el piso bioclimático donde se encuentra.

#### • RECURSOS:

CONDICIONES CLIMÁTICAS	COMUNIDADES CARACTERÍSTICAS	PISO BIOCLIMÁTICO
Heladas frecuentes en invierno. Invierno largo y sequía veraniega.	Prados pobres y matorrales	CRIOROMEDITERRÁNEO 2700-3000m
Heladas frecuentes en invierno y temperaturas altas en verano.	Coníferas	OROMEDITERRÁNEO 1600-2000m
Heladas frecuentes en invierno y temperaturas altas en verano.	Bosques de hoja caduca, coníferas o especies marcescentes, como los robles.	SUPRAMEDITERRÁNEO 1000-1600m
Heladas habituales en invierno y temperaturas elevadas en verano.	La vegetación es muy variada: coscoja, encinares o bosques caducifolios. Especies esclerófilas.	MESOMEDITERRÁNEO 600-1200m
Heladas de invierno casi inexistentes.	La vegetación es muy variada: coscoja, encinares o bosques caducifolios. Especies esclerófilas.	TERMOMEDITERRÁNEO 0-600m
La aridez está muy presente.	Matorrales espinosos y crasos.	INFRAMEDITERRÁNEO A ras de costa

#### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿Cómo se distribuyen las lluvias y temperaturas a lo largo de los años en la zona donde se encuentra el bosque escogido? Consultad los datos de temperaturas y precipitaciones a lo largo de un año de la estación más cercana al bosque escogido.

Estaciones meteorológicas presentes en Cataluña: <http://www.meteo.cat/observacions/llistat-xema>



## SUGERENCIA I

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

La precipitación anual y el rango altitudinal son dos de los factores claves para la definición del límite ecológico de los bosques, definiendo el punto a partir del cual no se pueden desarrollar. En el caso de los árboles presentes en el mediterráneo estos dos factores no juegan el mismo peso en todas las especies. Por ejemplo, en los planifolios, como la haya o el castaño, es más importante para su distribución la precipitación anual que no el gradiente altitudinal de la zona. Esta disponibilidad de agua presenta diferencias significativas en función de la orientación del terreno. Así, a una misma altitud, la ladera con orientación a sur, solana, recibe más radiación solar que la vertiente encarada a norte, umbria, por lo que tiene un clima más cálido y seco. La escasa insolación supone que las umbrías tengan más frescura y humedad.

A pesar de que la disponibilidad de agua es un factor importante para el establecimiento de las especies arbóreas, los bosques tienen un límite altitudinal, a partir de la cual a pesar de que los terrenos sigan siendo forestales, con prados o matorrales, no conforman bosques.

## • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Haz una búsqueda con el fin de elaborar la cliserie de la cordillera más cercana a tu zona. Comenta las diferencias entre la solana y la umbria.

## • RECURSOS:

## A\_ Distribución de las comunidades vegetales en el PNIN de Poblet:

- En las parte más bajas se desarrolla el encinar litoral, que ocupa una gran extensión.
- A partir de los 700-900m el encinar litoral deja paso al encinar de montaña, donde la encina sigue siendo el árbol dominante pero también están presentes árboles caducifolios. El estrato arbustivo se aclara pero aumenta la riqueza del estrato herbáceo.
- En las partes más elevadas y frescas aparece el robledal, de hoja pequeña, de roble pubescente y de rebollo.
- Los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), pino marítimo (*Pinus pinaster*), pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino rojo (*Pinus sylvestris*), son todos resultantes de replantaciones realizadas. Están presentes en todo el rango altitudinal, donde los pinares de pino carrasco predominan en las partes más bajas y los de pino rojo en las partes más elevadas.

B\_ Visor online de relieve y sombra: <http://betaportal.icgc.cat/wordpress/relleu-i-ombra/>



• ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿A partir de cuántos metros de altitud crees que ya no crecen árboles? Haz tu apuesta e investiga cuál es el límite altitudinal de los bosques. ¿Te has acercado mucho?



SUGERENCIA 2

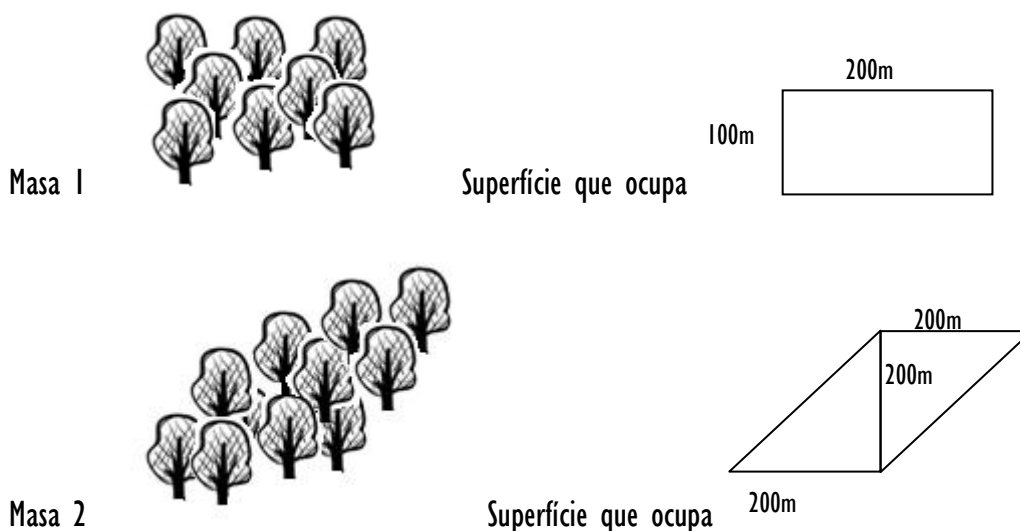
• INFORMACIÓN DE SOPORTE:

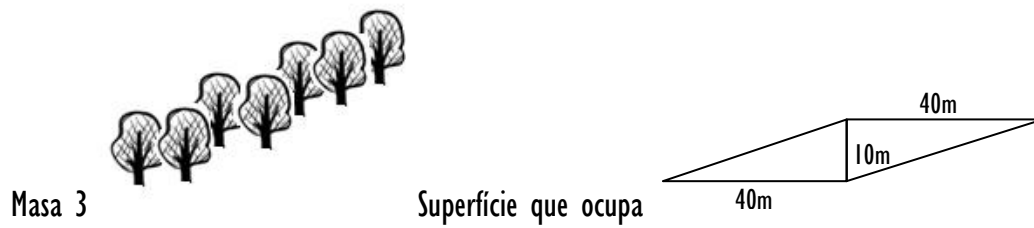
Ante dos comunidades ecológicas diferentes, encontramos una zona de transición que se llama ecotono. Es por eso que encontramos especies de fauna y flora de ambas comunidades y también especies particulares, por lo que estas zonas límite son muy dinámicas. Además, las especies presentes en los ecotonos son habitualmente de gran amplitud ecológica, es decir, más comunes y menos exigentes que las que se encuentran en el núcleo.

La fragmentación del hábitat genera nuevos ecotonos. Sin embargo, la disminución de la superficie de un hábitat es más perjudicial para la biodiversidad que su propia subdivisión: los hábitats con una menor superficie pueden soportar un número menor de especies y por lo tanto presentan una menor variabilidad genética intraespecífica; no obstante, una cierta fragmentación puede favorecer la coexistencia de especies y generar un mosaico que permita la presencia de organismos multihábitat.

• PROPUESTA DE ACTIVIDAD:

Calculad en cuál de las tres zonas forestales el efecto borde será más destacado.





- **RECURSOS:**

Cuanto más cercana a 1 sea la relación entre área y perímetro más compacto será. Por el contrario, cuanto más cercana a 0 sea esta relación, más desequilibrios ecosistémicos experimentará la masa boscosa y más sensible a las perturbaciones será.

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Buscad un paisaje forestal heterogéneo y haced un esquema de las diferentes manchas de vegetación que observáis, con el fin de identificar sus ecotonos. ¿Creéis que el paisaje está muy fragmentado?



## 3.2\_ADAPTACIONES DE LA VEGETACIÓN MEDITERRÁNEA

**MENSAJE CLAVE:** Los vegetales han desarrollado diferentes mecanismos para adaptarse, sobre todo, al clima, entre las que destacan las adaptaciones morfológicas y fisiológicas presentes en las hojas.

Las hojas son una pieza clave en los organismos vegetales. La disponibilidad de agua a lo largo del año, y sobre todo en verano, condiciona las características que ésta adopta.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Elige tres especies propias de tu zona, observa las hojas e identifica sus adaptaciones al clima mediterráneo.

- **RECURSOS:**

#### ADAPTACIONES FOLIARES

- Hojas pequeñas para reducir la transpiración y consecuente pérdida de agua.
- Pelos en las hojas para proteger los estomas.
- Impermeabilización de las hojas con ceras para evitar la pérdida de agua.
- Reducción de las hojas y presencia de espinas como mecanismo de defensa frente a los herbívoros.
- Hojas esclerófilas.
- Márgenes revolutos para mantener una capa de humedad en los estomas y evitar la pérdida de agua.
- Pelos blanquecinos para reflejar la luz solar.
- Sustancias volátiles: para evitar la pérdida de agua, como protección ante herbívoros y como adaptación al fuego.
- Pérdida de hojas durante la época adversa.
- Pérdida de turgencia con hojas marcescentes, de forma reversible, durante la época adversa.
- Adopción de la forma de almohadilla para mantener una temperatura y microclima interior más fresca.

• ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

Haga un paseo por un bosque mediterráneo próximo y observe las especies completando el siguiente cuadro:

			ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3
CARACTERÍSTICAS FOLIARES	TAMAÑO (DE LA BASE AL ÁPICE)	SIN HOJAS			
		1 A 2 CM			
		2 A 4 CM			
		4 A 7CM			
		7 A 10 CM			
		MÁS DE 10 CM			
	PRESENCIA DE PELOS				
	CERAS EN LA CUTÍCULA				
	HOJAS AROMÁTICAS				
	FENOLOGÍA	PERENNIFOLIA			
		CADUCIFOLIA			
		OTRAS			

¿Qué características habéis observado que correspondan a las adaptaciones al clima mediterráneo?  
¿Cuál es el objetivo de las diferentes adaptaciones?

OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



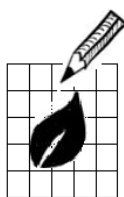
SUGERENCIA I

• INFORMACIÓN DE SOPORTE:

La marcescencia es una estrategia que adoptan algunas plantas para sobrevivir durante la estación u periodos más desfavorables. Se trata de mantener la hoja en el árbol hasta el crecimiento de las nuevas. De este modo, el árbol reabsorbe los nutrientes de la hoja vieja al mismo tiempo que esta protege a las gemas del frío, del calor y de los herbívoros. Durante el período marcescente no hay actividad fotosintética. Ejemplo: algunas especies del género *Quercus*.

Por otra parte, las plantas del género *Cistus*, se pueden desprender u optar por una marcescencia reversible, las cuales se recuperan tan pronto vuelven las condiciones favorables, son las llamadas hojas malacófilas.

• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Adquirid una planta del género *Cistus*. Id reduciendo la aportación de agua y observad su marcescencia. Cuando las hojas se encuentren en un estado de marcescencia avanzada, id incrementando la aportación de agua. Haced el seguimiento semanal de la evolución de la hoja, calculando el área que ocupa:

• **RECURSOS:**

- Día 1: regad con 20cl.
- Día 8: regad con 10cl
- Día 16: regad con 5cl
- Día 24: no reguéis
- Día 30: no reguéis
- Día 36: no reguéis
- Día 42: valorad regar en función del estado de marcescencia.

• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**

Replicad la actividad con 3 individuos de *Cistus*. Modificad los factores climáticos para cada uno y analizad las diferencias:

Individuo 1 = actividad propuesta.

Individuo 2 = sometedlo a un ambiente seco, mediante un ventilador.

Individuo 3 = sometedlo a una fuerte irradiación solar, situándolo cerca de la ventana.



**SUGERENCIA 2**

• **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

Muchas de las hojas de la región mediterránea suelen ser brillantes, recubiertas de ceras, algunas pueden ser aromáticas o contener aceites. Estas características no son fortuitas, y por ello, además de favorecer la adaptación a las condiciones climáticas, influyen en la interacción con otros seres vivos, sobre todo los potenciales depredadores: los herbívoros. Así pues actúan como barreras físicas y también químicas:

A\_ las ceras evitan la transpiración y reflejan mejor la luz, disminuyendo la energía que se absorbe del sol, pero a la vez también evitan que organismos patógenos puedan atacar la hoja.

B\_ la secreción de aceites esenciales aleja los herbívoros, dado que encuentran su sabor desagradable, e incluso son altamente tóxicos para muchos insectos.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Hay una gran variedad de plantas que contienen aceites esenciales, pero no siempre se localizan en las hojas, también pueden estar presentes en las raíces, los frutos, las semillas, los tallos o las flores. Haz una recopilación de fotos de especies, si es buena época haced una salida o visitad un herbolario. Intentad localizar en qué parte se concentran los aceites esenciales.

- **RECURSOS:**

Algunos ejemplos de plantas con aceites esenciales:

- En las hojas: ajedrea, romero, azahar, olivo, tomillo, estragón
- En las raíces: bardana, diente de león, regaliz
- En los frutos: enebro, hinojo (en las semillas)
- En los tallos de las plantas: tilo, canela
- En las flores: azafrán, tomillo, manzanilla, lavanda

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



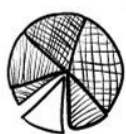
Existen diferentes métodos de extracción de los aceites esenciales. Escoged cuál es el más óptimo, en base a las herramientas de que disponéis, y extraed el aceite esencial de alguna planta aromática propia de los bosques de la región mediterránea.



### 3.3 LAS ESPECIES PRESENTES EN LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS

**MENSAJE CLAVE:** Según las particularidades del clima mediterráneo presente en la zona la vegetación será una u otra. La secuencia altitudinal común en el mediterráneo es matorrales y maquias en aquellos espacios más áridos, pinares y bosques de vegetación esclerófila, bosques de especies marcescentes y caducas, y ya en la alta montaña las coníferas y prados.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Cuáles son los bosques más frecuentes a vuestro alrededor? Analizad vuestro territorio en un radio de 25 Km y observad la relación con el rango altitudinal.

- **RECURSOS:**

En el mapa de cubiertas del suelo de Cataluña podéis ver cuál es el bosque más habitual en vuestra zona: <http://www.creaf.uab.es/mcsc/>

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Identificad el árbol y arbusto principal de cada uno de los 3 bosques más frecuentes y explicad sus características.

#### OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



#### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

El otoño llena de color los bosques caducifolios y los verdes dejan paso a ocres, rojos y marrones, fruto de la presencia de tres pigmentos básicos: la clorofila, los carotenos (pigmentos fotosintéticos) y los antocianos. La producción de clorofila, responsable de la fotosíntesis y de la absorción de la radiación solar, va disminuyendo a medida que se acortan los días y que bajan las temperaturas. Es entonces cuando salen a la superficie los carotenoides, que también absorben la radiación solar que se refleja en luz amarilla, naranja o roja. Los carotenoides también se reducen y el color que lo ocupa es el marrón, fruto de la oxidación de los taninos presentes en las hojas. Puede que antes, la hoja haya lucido colores rojizos o púrpuras, debido a la presencia de los antocianos.

• **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**

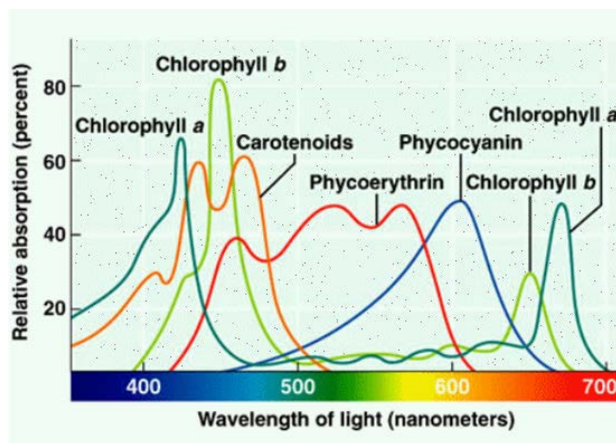


Preparad alcohol, tijeras, mortero, papel de filtro y una hoja. Utilizad el método de cromatografía, que se basa en la solubilidad de los pigmentos, para observar los diferentes pigmentos que contiene la hoja. Identificad los pigmentos en base a su coloración.

• **RECURSOS:**

Las clorofilas a y b absorben energía lumínica en la región azul y roja del espectro y reflejan o transmiten la luz verde. Son responsables de la actividad fotosintética. Existen sin embargo, pigmentos accesorios como los carotenoides (carotenos y xantofilas) que absorben la luz azul y verde, reflejando luz amarilla, naranja o roja.

ESPECTROS DE ABSORCIÓN DE LOS DIFERENTES PIGMENTOS VEGETALES



• **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Observad en el laboratorio los orgánulos encargados de realizar el proceso fotosintético; los cloroplastos, y los responsables de la síntesis y almacenamiento de los pigmentos; los cromoplastos.





## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En la región mediterránea se estima que entre el 32% y 64% de plantas leñosas de matorrales y entre el 20% y 95% del resto de plantas leñosas, se dispersan gracias a vertebrados como las aves. El consumo de frutos y la dispersión de las semillas de estas plantas es marcadamente estacional, dado que la mayoría de las plantas que producen frutos carnosos lo hacen durante el otoño y el invierno (Herrera 1998, Jordano 2000). Este hecho beneficia a los pájaros y mamíferos dispersores ya que en esta época otros elementos de su dieta (insectos, pequeños vertebrados) pueden resultar especialmente escasos. Además, este recurso trófico es esencial para una gran cantidad de pájaros que migran o pasan el invierno en la Península Ibérica (Tellería 2005)

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



¿Qué especies de árboles y arbustos se dispersan a través de la ingesta por parte de pájaros? ¿Qué pájaros se alimentan de frutos de árboles y arbustos?

### • RECURSOS:

Estos son algunos ejemplos:

#### PÁJAROS FRUGÍVOROS

Curruca (*Sylvia sp*)  
Mirlo (*Turdus merula*)  
Zorzal (*Turdus philomelos*)  
Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*)  
Petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*)  
Tordo (*Turdus sp*)

#### ARBUSTOS

Enebro (*Juniperus oxycedrus*)  
Durillo (*Viburnum tinus*)  
Madroño (*Arbutus unedo*)  
Zarzaparrilla (*Smilax aspera*)  
Espino blanco (*Crataegus monogyna*)  
Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Aprovechad el otoño para hacer una recopilación de las semillas presentes en un bosque. Clasificadlas en función del mecanismo de dispersión.

## BLOQUE IV: OPORTUNIDADES Y RETOS DE LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS DE ALTO VALOR ECOLÓGICO



### 4.1\_ LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS NOS OFRECEN MUCHOS SERVICIOS

**MENSAJE CLAVE:** el bosque aporta numerosos beneficios, fruto de las propias funciones del ecosistema. Estos servicios, ofrecidos de manera "gratuita" por los bosques, mejoran la salud, la economía, el lugar donde vivimos y en definitiva nuestra calidad de vida.

#### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Nombra 5 servicios que prestan los bosques MAVE (intentando que haya uno para cada tipología) y propone una manera de medir el beneficio que aporta cada uno de ellos.

#### • RECURSOS:

El proyecto ForEsmap (<http://canvclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/ForEsmap.pdf>) ha evaluado y cartografiado diez servicios ecosistémicos de los bosques de Cataluña a escala municipal, a partir de 15 indicadores biofísicos.

SERVICIOS DE PROVISIÓN		
SERVICIO	INDICADOR	UNIDADES
Alimentos	Producción de setas	kg/ha municipio/año
Materias primas	Producción de madera y leña	t/ha municipio/año
Agua dulce	Escorrentía	l/m <sup>2</sup> /año

SERVICIOS DE REGULACIÓN		
SERVICIO	INDICADOR	UNIDADES
Regulación climática	Sumidero de carbono forestal	t/ha municipio/año
Mantenimiento de la fertilidad del suelo	Provisión de carbono orgánico al suelo	t/ha municipio
Regulación hídrica	Almacenamiento de agua en las copas y el suelo	l/m <sup>2</sup> /año
Purificación del agua	Cubierta de bosque natural	(ha bosc/ha municipi)*100
	Cubierta de bosque de ribera	(ha bosc ribera/ha buffer)*100
Control de la erosión	Cubierta forestal en zonas de pendientes	(ha bosc/ha>30% pendent)*100

SERVICIOS CULTURALES		
SERVICIOS	INDICADOR	UNIDADES
Turismo	Turismo rural	Plazas/ha municipio
	Red Natura 2000	(ha RN2000/ha municipio)*100
	Observaciones de animales	Núm. Observ/ha municipio/año
	Tracks del Wikiloc®	Núm. Tracks/ha municipio

SERVICIOS DE BIODIVERSIDAD		
SERVICIOS	INDICADOR	UNITATS
Biodiversidad	Riqueza De especies leñosas	Núm. Total de especies
	Riqueza de especies de aves	Núm. Total de especies

• ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es una herramienta que se emplea en diferentes regiones. Si aplicamos este instrumento, en qué servicios ambientales lo aplicarías y como lo valorarías económicamente? Argumenta los motivos con el grupo.

OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



SUGERENCIA I

• INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Posiblemente, de todos los servicios que nos ofrecen los bosques y su biodiversidad, la alimentación es uno de los más destacados por parte del ser humano, de hecho se calcula que aproximadamente el 10% de la flora silvestre de Europa ha sido utilizada en alimentación (Couplan, 1995). Pero no sólo utilizamos las plantas como fuente de alimento, la recolección de setas y la caza son servicios todavía presentes. Setas y hongos hay muchos, pero sólo nos comemos algunos de ellos.

• ACTIVIDAD:

Observa las diferentes setas y clasifícalas según sean comestibles, si no lo son o si son peligrosas para la salud. ¿Tienen alguna característica morfológica similar las setas comestibles y las tóxicas?

- **RECURSOS:**

Las formas o los colores de las setas pero no son útiles para saber si una especie es comestible o no, ni siquiera para conocer si es tóxica. Dos setas de aspecto muy similar pueden tener niveles de comestibilidad opuestos: una puede tener un gusto valorado culinariamente y por el contrario la otra ser altamente tóxica, como es el caso de la *Macrolepiota apagallums* y especies mortales de lepiotas.

Nombre común: Pipa

Nombre científico: *Ganoderma lucidum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: No es comestible.

Hábitat: Sobre troncos o en la base de frondosas, con preferencia por la encina. También sobre raíces o madera enterrada.

Ecología: Fructifica de manera saprófita, provocando una pudrición blanca en la madera infectada.

Nombre común: Patita de rata

Nombre científico: *Ramaria formosa*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Cocido es comestible, siempre que sea joven y eliminando las ramificaciones. Tiene un efecto purgante, por lo que es recomendable ingerir poca cantidad.

Hábitat: Vive en los pinares.

Ecología: Es uno de los primeros descomponedores de la madera de los árboles muertos.

Nombre común: Apagador

Nombre científico: *Macrolepiota procera*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Esta especie tiene un aroma agradable y un gusto excelente.

Hábitat: Se puede encontrar tanto en zonas aclaradas, como en bosques o bordes de camino.

Ecología: Se alimenta descomponiendo materia orgánica.

Nombre común: Seta ostra

Nombre científico: *Pleurotus ostreatus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Es una seta de gusto agradable.

Hábitat: Habitualmente la encontramos agrupada, en corros, principalmente al pie de árboles caducifolios enfermos, heridos o muertos. Ecología: Es una especie común que degrada la madera y se alimenta de ésta.

Nombre común: Yesquero

Nombre científico: *Fomes fomentarius*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: No es comestible por su dureza.

Hábitat: Crece sobre troncos debilitados de árboles caducifolios. Ecología: Se queda sobre su huésped hasta después de su muerte. Puede producir hasta 50 millones de esporas en 24 horas, y una podredumbre blanquecina que degrada la madera. Es frecuente todo el año.

Nombre común: Huevo de Rey, Oronja.

Nombre científico: *Amanita caesarea*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Es uno de los hongos comestibles más apreciados, formando parte de múltiples recetas culinarias.

Hábitat: Se encuentra en otoño, a menudo asociado a árboles del género Quercus, como las encinas y robles.

Ecología: Forma asociaciones micorrízicas con diversas especies de árboles. Más común en árboles ya adultos o de edad avanzada.

Nombre común: Trufa negra

Nombre científico: *Tuber melanosporum*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Altamente apreciado, con los precios más elevados del mercado.

Hábitat: es una especie que vive enterrada, principalmente en los robledales y encinares de zonas con poca altitud y cercanas a la costa.

Ecología: es micorrízica, asociada con las raíces, mayoritariamente, de robles y encinas. Madura en invierno.



Nombre común: Oreja de Judas

Nombre científico: *Auricularia auricula-judae*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Cruda es comestible.

Hábitat: Crece sobre árboles viejos o muertos de frondosas como encinas y raramente sobre coníferas.

Ecología: Se alimenta degradando la celulosa y lignina.

Nombre común: Oronja verde

Nombre científico: *Amanita phalloides*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: Altamente tóxica, se trata de una seta mortal.

Hábitat: Común en los bosques de caducifolios. Es especialmente habitual en encinares y robledales de tierra baja.

Ecología: Se asocia con las raíces, principalmente del género Quercus: A pesar de ser tóxica no se deben dañar ya que realizan una función importante en el bosque

Nombre común: Yesquero aterciopelado

Nombre científico: *Ionnotus hispidus*



AUTOR: JOAN MONTÓN

Comestibilidad: No comestible.

Hábitat: Vive sobre el tronco principal de árboles vivos pero debilitados, preferentemente caducifolios.

Ecología: Parasita los árboles, generando una podredumbre blanquecina que termina degradando la madera. Se pueden encontrar a partir de junio.

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Hay un rico patrimonio gastronómico ligado a las setas. Haz una recopilación de recetas de cocina en que utilicen las setas.



## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

A menudo los servicios de regulación no los contemplamos como elementos tangibles ni cercanos a nuestro día a día. Lejos de estas falsas creencias, los bosques tienen un papel fundamental en la mitigación de los riesgos naturales. Las inundaciones, por ejemplo, se ven condicionadas por el estado y presencia de bosques en los cauces.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:

Describe qué servicios ambientales del bosque de Poblet están relacionados al episodio de fuertes lluvias.

### • RECURSOS:

*"A mitad del siglo XIX, tanto el monasterio como sus propiedades fueron totalmente abandonados y el bosque de Poblet quedó fuera de cualquier control, y a partir de ahí comenzó una tala de árboles sin precedentes y el pastoreo abusivo que originó la deforestación casi total del bosque de Poblet, con graves efectos medioambientales.*

*El célebre aguacero de Santa Tecla en septiembre de 1874 es un ejemplo, ya que la deforestación que sufría la cabecera del río Francolí propició que este aguacero provocara importantísimos daños en la cuenca del río. Hubo numerosas muertes en la Espluga de Francolí, Montblanc, La Riba, Tarragona (Serrallo) y daños materiales incalculables, cultivos, puentes y molinos harineros destruidos, etc".*

*Fuente: parcnatural.gencat / Poblet Paraje Natural de Interés Nacional de Poblet*

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Relaciona los servicios de regulación de los bosques con la intensidad y los efectos de perturbaciones naturales como incendios, lluvias, deslizamientos, vendavales, etc.



## 4.2\_ LOS BOSQUES TAMBIÉN FORMAN PARTE DE NUESTRA IDENTIDAD CULTURAL

**MENSAJE CLAVE:** nuestros bosques forman parte de nuestra identidad y sentimiento de pertenencia, tanto a nivel personal como colectivo. El grado en que estos bosques forman parte de nosotros depende de nuestras vivencias, creencias y conocimientos. Asimismo, el alejamiento y abandono por gran parte de la población ha debilitado la significación y valoración de los bosques, como sistema integral.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



Nombra al menos un espacio forestales que sientas que forma parte de tu identidad personal y tres de tu identidad colectiva.

#### • RECURSOS:

*“En función de nuestro pasado personal, de nuestro bagaje y del contexto cultural, de nuestra propia formación y sensibilidad, unos paisajes nos atraerán más que otros, nos «hablarán» más que otros. Esto es y ha sido siempre así, y es bueno que así sea. Esta relación personal, subjetiva, con el paisaje se convierte inevitablemente intersubjetiva, porque resulta que somos seres sociales, que vivimos en comunidad y compartimos con esta comunidad nuestras percepciones y vivencias individuales del paisaje. Existe, por tanto, una dimensión que trasciende el ámbito estrictamente subjetivo, individual y personal, para volverse más social, más colectiva. Cuando del paisaje se desprenden mensajes que van directamente dirigidos a nuestro imaginario colectivo, no estamos ante una dimensión individual, sino colectiva.”*

Joan Nogué i Font

#### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



¿Qué elementos de tu identidad cultural relacionas con cada uno de los espacios nombrados?



## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



## SUGERENCIA I

## • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

En muchas leyendas y cuentos populares, el bosque es un espacio de aprendizaje, ya que se presenta como un espacio lleno de retos, peligros y amenazas. Por otra parte, muchas tradiciones ancestrales que toman el bosque como punto de partida llenan el calendario de actos festivos y celebraciones. Los bosques son escenarios de hechos históricos, y el origen de fiestas y costumbres populares, y el escondite de criaturas misteriosas.

## • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:



Entrevista a una persona que te pueda contar una vivencia, un hecho histórico, una leyenda o costumbre relacionado con un bosque cercano.

## • RECURSOS: Preparación y propuesta de entrevista:

1. Busca a una persona mayor que haya vivido desde pequeña en tu municipio.
2. Elabora un listado de aspectos sobre la información a obtener y agrupaciones por apartados.
3. Confecciona un listado de preguntas, entre 5 y 10, donde predominen las preguntas abiertas, frente a las cerradas.
  - Preguntas abiertas: son preguntas en que la entrevistada responde libremente, por lo que admiten variedad de respuestas. Si es posible, redacta en una sola frase.
  - Preguntas cerradas: la persona entrevistada deberá elegir entre un conjunto predefinido de respuestas.
4. Ordenar las preguntas de forma coherente
5. Realiza la entrevista.
  - Busca un lugar tranquilo y cómodo
  - Permanece atento al entrevistado. Oye, aunque te parezca que no te responden a lo que has preguntado, la información te puede ser útil o puede hacer referencia a una pregunta posterior.
  - Improvisa si es necesario, si ya han respondido a la pregunta que estás a punto de realizar, si te surgen dudas, etc.
6. Ordena la información obtenida.

## • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

¿Qué fiestas y costumbres relacionadas con el bosque celebras?





## SUGERENCIA 2

### • INFORMACIÓN DE SOPORTE:

Los usuarios de los bosques se han diversificado a lo largo de las últimas décadas. Así, pastores, ganaderos y silvicultores han quedado a un segundo o tercer plano, de manera casi testimonial, en muchas zonas forestales. El incremento de los usos recreativos ha generado en determinados espacios conflictos entre las diferentes visiones que tienen los colectivos: ciclistas, excursionistas, buscadores de setas, estudiosos, población local, cazadores, políticos, propietarios forestales, etc.

### • PROPUESTA DE ACTIVIDAD:

Realice un debate a partir del titular de la noticia (ficticia) en base a la visión de diferentes usuarios de los servicios culturales del bosque.

- propietaria del bosque de encina
- familia que va a hacer senderismo
- grupo de observación de fauna
- club de mountain bike
- buscadores de setas
- personas que realizan paseos por el bosque, con fines terapéuticos
- corredores de carreras de montaña

Profundice en cómo se podría armonizar las diferentes demandas con las funciones del bosque.

### • RECURSOS:

## EL DIARIO

El Plan de la Encina contará a principios del próximo mes, con una zona de aparcamiento para 25 coches.

El nuevo equipamiento evitará la congestión de vehículos alrededor de la pista forestal y facilitará el acceso a los visitantes de la zona.

### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:

Haz un resumen de prensa de diferentes conflictos ambientales relacionados con el uso de los servicios culturales de los bosques.



## 4.3\_ EL CAMBIO CLIMÁTICO, UNA AMENAZA EN EL MEDITERRÁNEO

**MENSAJE CLAVE:** las previsiones realizadas por la comunidad científica sobre los efectos del cambio climático en los bosques ya comienzan a ser visibles. A la afectación sobre los aspectos productivos, el incremento de los episodios catastróficos, el cambio en la distribución de las especies y recursos presentes debido al cambio climático hay que sumar otras amenazas, como los cambios de usos del suelo. Los beneficios económicos, sociales y ambientales que nos ofrecen los bosques son, por tanto, vulnerables a estas dinámicas.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



¿Qué efectos tendrá el cambio climático sobre los servicios ambientales que has identificado en el apartado anterior?

#### • RECURSOS:

Cataluña cuenta con informes propios sobre el cambio climático elaborados por el Grupo de Expertos en Cambio Climático de Cataluña y promovidos por el Consejo Asesor para el Desarrollo Sostenible (CADS). Podéis consultarlos en:

<http://cads.gencat.cat/ca/publicacions/informes-sobre-el-canvi-climatic-a-catalunya/>

El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático elabora de manera periódica informes sobre el cambio climático, consulte el informe de 2007 en: <https://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/catalan/ar4-syr-cat.pdf>

Cataluña dispone de una ley específica para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y favorecer la transición hacia una economía neutra en emisiones, dentro del escenario de cambio climático: la ley 16/2017, del 1 de agosto, del cambio climático.

#### • ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Mirad alguna de las siguientes propuestas cinematográficas y comentad cuáles son los retos a los que se tendrán que enfrentar los bosques:

-*The 11<sup>th</sup> hour*, Nadia Connors y Leila Connors Peterse, 2007

-*An inconvenient truth*, Davis Guggenheim, 2006

-*The day after tomorrow*, Roland Emmerich, 2004

## OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



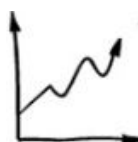
### SUGERENCIA 1

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

La frecuencia de incendios forestales se incrementará debido al aumento de los episodios de sequía y de las temperaturas. Además, muchas de las especies mediterráneas liberan más compuestos volátiles en momento de sequía, lo que eleva los niveles de inflamabilidad de los bosques.

La afectación social de los incendios también ha variado en el norte del mediterráneo, por la expansión de la cobertura forestal y de los usos residenciales y recreativos cercanos a las masas forestales.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Elabora un gráfico con el número de incendios y hectáreas quemadas a lo largo de los años. ¿Observas alguna tendencia o patrón?

- **RECURSOS:**

Datos sobre incendios forestales (número y superficie total) desde 1993:  
<https://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=DD12&dt=199300&x=9&y=7>

Datos sobre incendios forestales por municipio, comarcas y año:

[http://interior.gencat.cat/ca/arees\\_dactuacio/bombers/foc-forestal/analisi-i-seguiment-de-la-situacio-dincendis-forestals/estadistiques-dincendis-forestals/](http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/bombers/foc-forestal/analisi-i-seguiment-de-la-situacio-dincendis-forestals/estadistiques-dincendis-forestals/)

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Qué medidas podemos adoptar para afrontar los incendios forestales y su tendencia en el escenario de cambio climático?



### SUGERENCIA 2

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

Las plagas y enfermedades dispondrán de condiciones más favorables para su desarrollo. El incremento de las temperaturas permitirá la proliferación y el asentamiento de determinadas especies. Una mayor temperatura genera condiciones óptimas para que éstas se desplacen hacia nuevas latitudes o incrementen su tasa de reproducción, por ejemplo. Las condiciones de sequía, por otra parte, hacen disminuir las defensas de árboles y plantas ante el ataque de patógenos, ya que se encuentran en una situación de estrés.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Elige una de las especies invasoras presentes en tu entorno y elabora una campaña de información para los habitantes de la zona.

- **RECURSOS:**

**ARTÍCULO: LA INVASIÓN DE LA AVISPA ASIÁTICA** (Puedes consultar el artículo completo en): <http://blog.creaf.cat/noticies/la-invasio-de-la-vespa-asiatica/>

"Se expande como la pólvora "resume Joan Pino, subdirector del CREA, sobre el caso de la avispa asiática. Esta especie invasora llegó a España en 2010 desde Francia y a día de hoy ya se ha establecido en casi todo el norte de la Península Ibérica. En abril de 2015 el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente diseñó un plan para combatir este preocupante huésped.

La avispa asiática, con su nombre y apellidos *Vespa velutina spp. nigrithorax*, es una especie invasora en las zonas europeas de clima suave y húmedo. Ya se han citado colonias en países como Italia, Reino Unido y España. ¿Por qué ha saltado la alarma desde su aparición? Principalmente por su presa preferida: la abeja de la miel.

Esta avispa no es agresiva con los humanos, pero muestra un comportamiento implacable con otros insectos. Se estima que una sola avispa puede capturar entre 25 y 50 abejas al día. Aprovechan que su tamaño es mucho mayor para infundirles miedo y matarlas de un golpe de mandíbula. (...)

Debido a este impacto sobre la población de abejas de la miel, la avispa asiática provoca un impacto socioeconómico relevante en las zonas melíferas del norte de España. En 2012, la zona vasca de Pasaia Donibane registró una mortalidad de abejas de la miel del 30%, con las consecuentes pérdidas del sector apícola. Por otra parte, se sospecha que la misma avispa tiene efecto sobre otros productos agrícolas, como flores o frutos cultivados que consumen los ejemplares adultos.

La avispa asiática se expande rápidamente por España gracias a su gran capacidad de reproducción y de dispersión de nuevas fundadoras de colonias. Con una sola reina ya se desarrolla el nido, que podrá tener hasta 15.000 celdas. Si consideramos que cada fundadora de un nuevo nido puede producir 500 nuevas reinas al año, se entiende que el aumento de sus poblaciones sea tan rápido. Asimismo, son capaces de volar kilómetros en un solo día. Eso sí, no sólo llegan volando a nuevos territorios, sino que los seres humanos son muy importantes como transportistas. "Muchas zonas pueden llegar a tener la avispa asiática por el transporte de mercancías con reinas en hibernación" explica Joan Pino, especialista en especies invasoras. De hecho, "para conocer qué especies nuevas han llegado recientemente a nuestro país, es muy importante muestrear las áreas de recepción de mercancías, como estaciones de tren, o puertos", añade.

Inicialmente, la llegada de este insecto no fue tomada en consideración, hasta que empezó a causar impactos en las explotaciones apícolas y a interferir en las actividades humanas. (...) Era momento de poner remedio.

Las principales acciones que se plantearon fueron la **localización y destrucción de nidos**, así como la **captura de individuos con trampas**. En todos los casos se debe ser selectivo, para no crear un impacto innecesario al resto de fauna. (...)

A la par de esto, se realizarán actuaciones de sensibilización y educación ambiental, informes periódicos de seguimiento y se hará una evaluación de los posibles depredadores nativos. Los mejores candidatos, que se alimentan de avispas nativas y otros himenópteros, son el halcón abejero y el abejaruco. Incluso se estudia el adiestramiento de aves para este fin.

VIDEO: EL INVASIÓN DEL AILANTO (<https://www.youtube.com/watch?v=HpKfb7Ddep0>)

- ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Muchas especies vegetales invasoras son consecuencia de su uso en jardinera y plantas ornamentales (*Carpobrotus edulis*, *Senecio inaequidens*, *Ailanthus altissima*, *Ulmus pumila*). Seguro que muy cerca suyo, puede observar cómo ha colonizado el espacio alguna especie invasora. Diseñar una jornada de trabajo para eliminar o mitigar la presencia de esta planta invasora en su entorno.



## 4.4\_ PRESERVAR LOS BOSQUES, PRESERVAR NUESTRO FUTURO

**MENSAJE CLAVE:** Recuperar los vínculos entre la sociedad y los bosques y valorizar todos los servicios ambientales que estos ofrecen son aspectos clave para afrontar y dar respuesta a los retos actuales, ganando todo el tiempo posible y adaptándonos al futuro que viviremos.

### ACTIVIDAD DEL CUADERNO DEL ALUMNO:



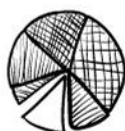
Haz un listado de usos y aprovechamientos de los bosques que cuenten con alguna normativa.

- **RECURSOS:**

Ejemplos de regulación de la obtención de productos del bosque: corcho, madera, piñones y trufas.

[http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/medi-natural/gestio-forestal/dar\\_funcions\\_boscos/dar\\_funcio\\_productiva/dar\\_productes\\_bosc/](http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/medi-natural/gestio-forestal/dar_funcions_boscos/dar_funcio_productiva/dar_productes_bosc/)

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



Analiza cuál es el régimen de propiedad de los bosques de tu país.

### OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS



#### SUGERENCIA I

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

La cantidad y diversificación de usuarios de los espacios naturales está aumentando, y en determinados lugares y momentos del año incluso masificando, al mismo ritmo que la presión sobre lo que los atrae a acercarse, el bosque, que se ha visto dañado. Con el objetivo de garantizar su mantenimiento y calidad, se han implementado varias medidas de regulación.

- **ACTIVIDAD:**

Infórmate de la tradición de recolección de setas y analiza cómo influye la regulación de la actividad de recolección de setas en los bosques del Paraje Natural de Interés Nacional de Poblet en esta costumbre.

- **RECURSOS:**

Desde 2015 el Paraje Natural de Interés Nacional de Poblet regula la recolección de setas través del Carnet de Recolección Setas.

Más información en:

<http://web.gencat.cat/ca/actualitat/reportatges/temporada-de-bolets/carnet-de-boletaire/>

- **ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:**



¿Qué ventajas e inconvenientes supone la aplicación de esta herramienta de regulación?



## SUGERENCIA 2

- **INFORMACIÓN DE SOPORTE:**

Mirando el futuro, el potencial y las oportunidades que nos ofrecen los bosques mediterráneos de alto valor ecológico son múltiples pero podemos destacar tres:

1. Su valor patrimonial con respecto a la biodiversidad que acogen.
2. Ser espacios clave para estudiar el impacto del cambio climático y valorar su papel como sumideros de CO<sup>2</sup> acumulado, tanto en la parte aérea como todo en el suelo.
3. Las oportunidades vinculadas a los aspectos sociales como es la educación ambiental, las actividades de ocio y la vertiente terapéutica y espiritual.

- **PROPUESTA DE ACTIVIDAD:**



Has sido elegido para gestionar un bosque de alto valor ecológico y es preciso que definas qué acciones llevarás a cabo para armonizar la conservación con la implantación de un itinerario de educación ambiental centrado en los bosques maduros y dirigido a alumnos.

Con el fin de definir las propuestas de actuación, primero tienes que elegir un bosque MAVE y elaborar un análisis DAFO.



• RECURSOS:

	ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
ORIGEN INTERNO	<b>DEBILIDADES</b> - Incremento de la presencia de personas en el bosque. -.... -....	<b>FORTALEZAS</b> - Cuenta con una elevada biodiversidad de especies saproxílicas. -.... -....
ORIGEN EXTERNO	<b>AMENAZAS</b> - La población de jóvenes tiene poca sensibilidad ambiental. -.... -....	<b>OPORTUNIDADES</b> - Estudios demuestran los efectos positivos sobre el aprendizaje cuando éste se llevó a cabo en entornos naturales -.... -....

• ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA:



Ahora que dispones del análisis DAFO, define las acciones de gestión.

Año 2017

AUTOR FOTOGRAFIA DE LA CUBIERTA: RICHARD MARTIN

ICONOS DISEÑADOS POR OMELAPICS / FREEPIK