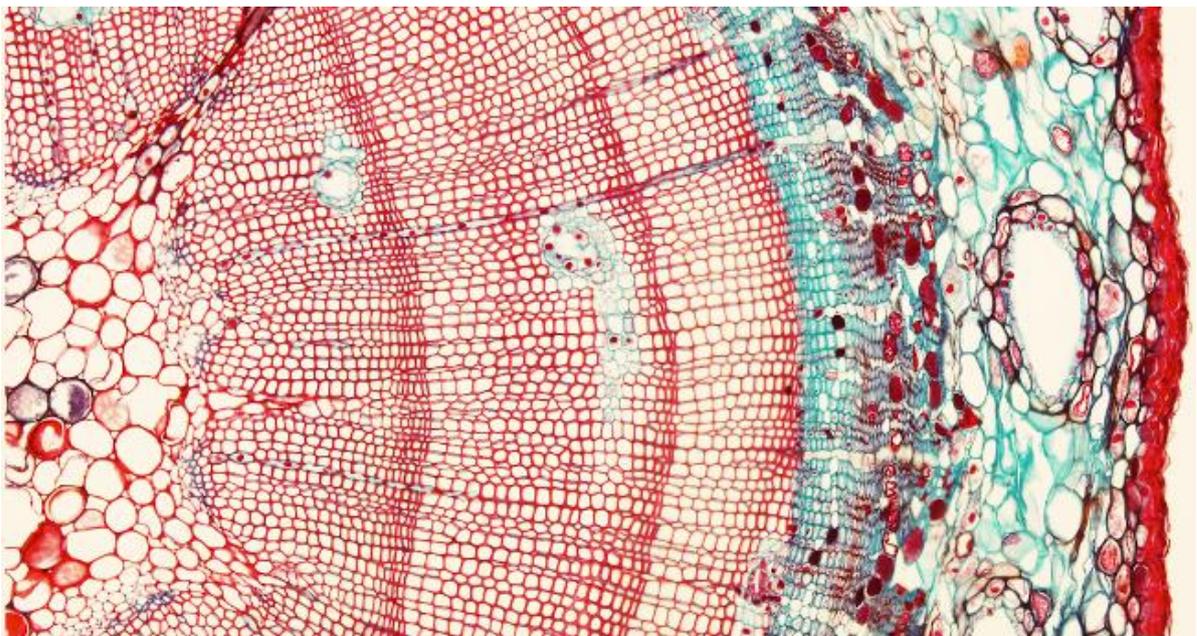


# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 1. WOOD STORIES

Los árboles son plantas que pueden vivir muchísimos años. Un ejemplo está en la Sierra de Cazorla, Jaén, donde hay un árbol que supera los 1080 años. Esto significa que germinó sobre el año 940, cuando todavía no existía España como tal, ni Colón había llegado a América. Esta característica de los árboles se da fundamentalmente gracias al crecimiento secundario, responsable de la formación del tejido leñoso o madera. La madera es un tejido lignificado (endurecido) que, además de permitir el transporte de agua y nutrientes entre las raíces y las hojas, da el soporte necesario para que los árboles puedan alcanzar grandes tamaños y perdurar a lo largo del tiempo. Pero, además, en la madera se almacena mucha información (ecológica, histórica y climática), de ahí que encontrar un árbol viejo es como descubrir un libro muy antiguo repleto de historias y es, a través de la *Dendroecología* -la ciencia especializada en recopilar esa información- como tratamos de responder preguntas sobre la historia y ecología de los bosques, así como abordar problemas relacionados con el cambio global.



Actividad en el AULA 4 (primera planta)

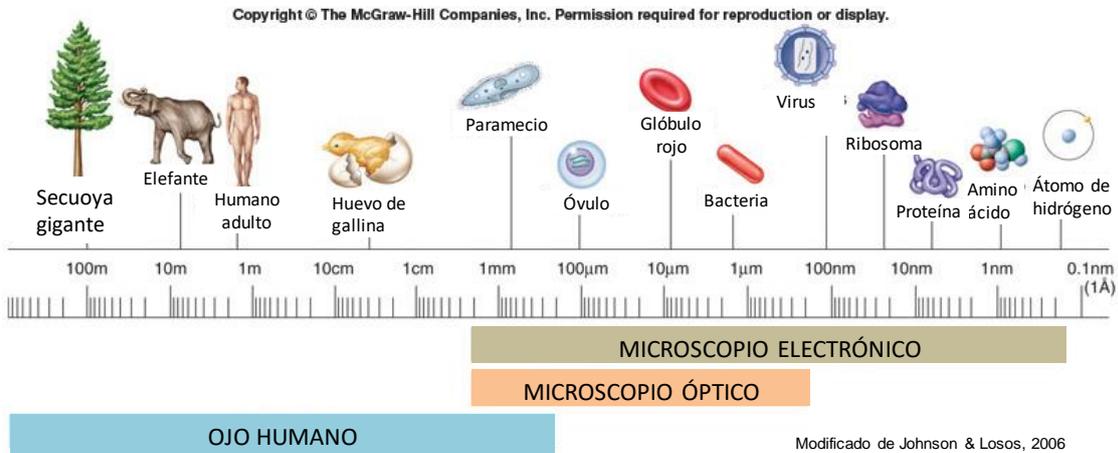
# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 2. ¿QUÉ VEO CON EL MICROSCOPIO?

### ¿Pulga, chinche o piojo?

El poder de resolución del ojo humano es de 0,2 mm (poder de resolución: distancia mínima a la que se discriminan dos puntos). Si quiero ver objetos más pequeños, tengo que utilizar lupas y microscopios. Con los microscopios ópticos, como los que vamos a usar, aumento el tamaño de las muestras unas 1000 veces. Fíjate en el siguiente dibujo para ver cómo de pequeño es lo que podemos ver:



Con nuestro juego *¿Pulga, chinche o piojo?* descubrirás la utilidad de lupas y microscopios para la identificación de especies y la observación del interior de los órganos. Y claro si te empieza a picar todo te será fácil decir si el insecto responsable tiene largas patas como una pulga, fuertes garras como un piojo o el abdomen redondeado y una larga boca succionadora como chinches y pulgones.



Actividad en el MUSEO de ZOOLOGÍA IBÉRICA (planta baja)

# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 3. LA FLORA ES BELLA. CON EL CORCHO EN LOS TAPONES

El estudio de los árboles y otras plantas de la península Ibérica ha sido uno de los pilares fundamentales de las ciencias forestales y de la gestión del territorio. El conocimiento detallado de las plantas que forman el paisaje nos permite tomar decisiones sobre cómo actuar: qué especies elegir en una repoblación, qué nos indica la presencia o la ausencia de determinadas plantas, cómo favorecer la regeneración de algunos árboles, etc. Además, para entender completamente los paisajes que vemos en la actualidad necesitamos tener en cuenta la historia de la vegetación, no solo la imagen actual. Los paisajes son el resultado de las interacciones acumuladas entre el clima, el relieve, el sustrato y los seres vivos que pueblan un territorio, incluyendo también las actividades humanas desarrolladas desde hace milenios. Esta es la razón de que una de las líneas de investigación de esta Escuela sea la Paleoecología.

Los ecosistemas forestales nos proveen de materiales tan útiles como la madera, pero también de otros productos que seguro que conoces. El alcornoque (de nombre científico *Quercus suber* L.) es un árbol de la familia de las Fagáceas que crece en el oeste de la Cuenca Mediterránea. Del alcornoque se extrae el corcho, que es su corteza. El corcho es un producto natural, orgánico, y biodegradable, con valiosas propiedades que permiten que tenga muchas y muy diversas aplicaciones. La más rentable actualmente es la fabricación de tapones para botellas de vino.



En esta prueba vamos a explorar la botánica que está detrás de una especie muy importante de la familia de las Fagáceas y tu cometido va a ser conseguir una cúpula de esta especie.

Una cúpula. ¡Has leído bien! Para descubrir lo que es, sube al segundo piso de la escuela y fijate en los cuadros del pasillo que está al frente a la derecha, donde se encuentra la **Cátedra de Física**.

*Los cuadros que decoran los pasillos de la escuela forman parte de la iconografía botánica del libro:*

*Flora Forestal Española, que fue escrito en 1883 por uno de los botánicos españoles más conocidos del siglo XIX*

*El Profesor Máximo Laguna*

*Fue profesor de botánica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes y fundador de la escuela botánica forestal española. Fue también uno de los principales inspiradores del Naturalismo Forestal y de los movimientos de conservación de la naturaleza.*

Busca el cuadro que corresponde a *Quercus suber* L. , que estará acompañado de un código QR donde podrás encontrar las cúpulas.



## El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

### 4. DESAYUNO CON MADROÑOS

Hay un arbusto o arbolillo de hojas persistentes que aparece en el escudo de Madrid, junto con un oso que se encarama a su copa. ¿Sabes cuál es?

Esta especie es de las pocas que florece a finales del otoño o principios del invierno. Las flores son blancas, con forma de pequeño pucherito volcado hacia el suelo, pues aparecen en racimos colgantes. Se pueden encontrar junto con los frutos, rojos cuando están maduros, comestibles –con moderación- y que empezaron a formarse el año anterior. Además, se pueden aprovechar estos frutos para elaboración de bebidas fermentadas. En el arboreto puedes ver varios ejemplares. Busca uno de ellos (señalados con el punto 4 en el plano del arboreto). Fíjate en esta foto para identificarlo:



# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 5. AL AGUA, PATOS

Los animales son elementos del ecosistema que intervienen en su funcionamiento y responden a cambios que ocurren en él. Por eso se pueden utilizar como indicadores del buen o mal estado del ecosistema. En la ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural estamos trabajando en esa línea de investigación: evaluamos el estado ecológico de las masas de agua estudiando la composición, abundancia, y otros rasgos de las comunidades de animales.

En el arboreto hay escondidos dos patos de dos especies diferentes: ánade real y ánade rabudo. Tened en cuenta que son aves acuáticas, y no estarán muy lejos del agua. Tenéis que encontrar un ejemplar y determinar su especie. Mirad a estas fotos para orientaros:



Ánade rabudo macho



Ánade real macho



En la ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural tenemos una infraestructura singular: la piscifactoría, donde se crían especies de peces en cautividad. ¿Quieres conocerla?

Encuentra los patos y haz una foto de su localización. Recuerda que tienes que dejar el material como te lo has encontrado para que otros compañeros participen en la gymkana.

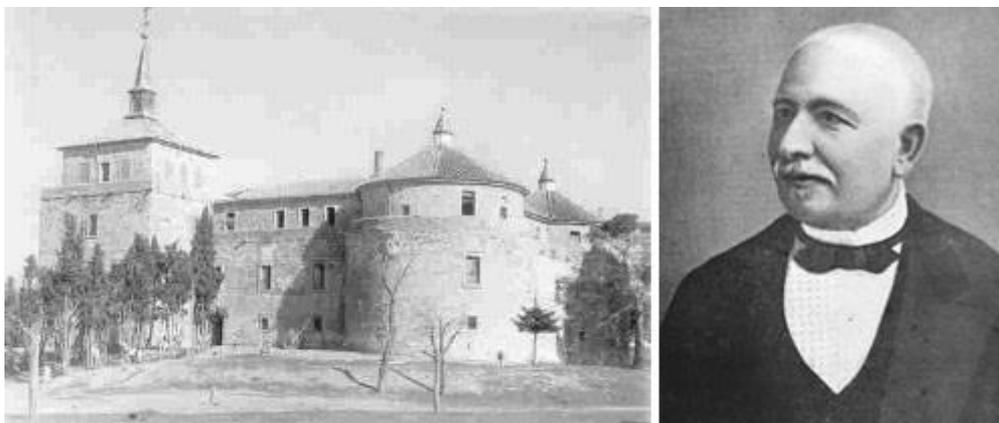
## **El secreto del Arboreto**

**Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024**

### **6. AGUSTÍN EN EL BOSQUE**

El 2 de enero de 1848 abría las puertas en el castillo de Villaviciosa de Odón nuestra Escuela y los estudios forestales en España (¡sí, este año estamos de aniversario!). La primera persona que consiguió terminar sus estudios de la Ingeniería de Montes en España fue D. Agustín Pascual.

En el arboreto tenemos una estatua dedicada a este pionero para recordar cuáles fueron nuestros inicios y el papel que han realizado los ingenieros/as de montes en nuestro país en la gestión de montes y bosques.



**Castillo de Villaviciosa de Odón, primera sede de la ETSI de Montes, creada hace 175 años. Imagen de Agustín Pascual, primer ingeniero de montes español.**

**Encuentra en el arboreto el busto del primer ingeniero de montes, Agustín Pascual. Ten en cuenta que le gusta estar cerca del edificio principal de Montes, al sol, en su fachada sur.**

# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 7. EL DINERO CRECE EN LOS ÁRBOLES

¿Cuánto vale un árbol? ¿Serías capaz de ponerle precio?

¡Cuidado!, no es lo mismo VALOR que PRECIO... el valor del arbolado, de los montes y los bosques es enorme si tenemos en cuenta todos los servicios que nos proporcionan...¡Si es que nuestra vida en la Tierra dependen de ellos! ¿Has pensado en cuántas cosas que tienes alrededor se generan en los montes y bosques? (la madera, el papel, el aire!, el agua, ...¡podrías hacer una lista enorme!)

No obstante, a veces es conveniente cuantificar algunos de estos servicios e incluso, darles un precio para ser conscientes de la importancia de estas formaciones y de su gestión. En la ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural lo hemos hecho calculando sólo el valor del arbolado de la Ciudad Universitaria y de la Universidad Politécnica de Madrid en la función de secuestro de CO<sub>2</sub>, y lo hemos simbolizado en una etiqueta en algunos árboles del arboreto.



Ejemplo de una de las etiquetas que buscamos

Encuentra en el arboreto alguna de las etiquetas sobre el valor de nuestro arbolado; en el mapa del arboreto encontrarás la situación aproximada de algunos de los árboles que la lucen, algunos de los árboles más grandes de la Escuela, entra en el QR y dinos **el valor de los beneficios que nos dan los árboles de la UPM cada año.**

# El secreto del Arboreto

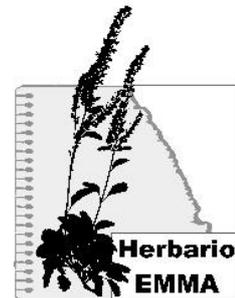
Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 8. EMMA al desnudo

El herbario de esta Escuela se llama **EMMA** (son las siglas de **E**scuela de **M**ontes de **M**adrid). Así está inscrito en el Index Herbariorum (un censo mundial de herbarios) desde 1987.



Los herbarios son colecciones científicas de plantas secas, y funcionan como una especie de biblioteca de material vegetal para la investigación: en vez de libros, lo que se consulta son pliegos. Pensad que hace años era más sencillo pensar y secar un fragmento de arbusto que hacerle una fotografía.



Conservar muestras físicas de las plantas tiene otras ventajas. Por ejemplo, cuando surge una técnica nueva, se pueden realizar nuevos experimentos sobre material antiguo. Además, cada vez que se describe una nueva especie, se deposita una muestra testigo (un pliego) en un herbario. Esas muestras son lo que llamamos “tipos” (o “pliegos tipo”) y se quedan asociadas para siempre al nombre que se dio a esa nueva especie. Cada nombre tiene tres partes:

género (como el apellido) + especie (como el nombre) + autoría (quién lo describió).

Gracias a la informática, las bases de datos de los herbarios pueden responder preguntas muy diversas. Por eso los herbarios institucionales estandarizan y vuelcan su información en portales internacionales como [G-BIF](#) (Global Biodiversity Information Facility).

**Hoy se nos han mezclado las etiquetas de unos pliegos... ¡Qué desorden!**

**¿nos ayudas a unir cada pliego con su etiqueta?**



(pista: son de diferentes especies)

**EMMA está en el primer piso, en la unidad de Botánica**

# El secreto del Arboreto

Gymkana forestal. Semana de la Ciencia 2024

## 9. HISTORIA DE UNA BELLOTA

Las bellotas son un tesoro de nuestros bosques. Son las semillas que garantizan la regeneración de alguno de nuestros bosques más conocidos e importantes de nuestros ecosistemas (encinares, robledales, quejigares, rebollares, coscojares, alcornocales...). Pero además, son un fruto muy buscado por muchos animales por su riqueza en hidratos de carbono, proteínas y grasas. En ocasiones, hasta se han consumido en grandes cantidades por los seres humanos (¿conocéís el pan de bellota, las “bellotas dulces”, los dulces de bellotas, el licor de bellota...?).

La ciencia forestal busca metodologías para cuantificar la cantidad de bellotas que se producen en nuestros bosques, cuántas se dedican al consumo de animales o cuántas están disponibles para la regeneración del arbolado, por ejemplo.

En el monitor del vestíbulo se está proyectando este video sobre la “historia de una bellota” (también puedes verlo en youtube a través del código QR)

¿Cuántos animales aparecen comiendo o buscando bellotas? (nómbralos!)

¿Y por qué decimos que el jamón ibérico (de bellota) es un producto forestal?

