

PRIMEROS PASOS EN UN
INCENDIO:



¿QUÉ HOJAS QUEMAN ANTES?

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
E.S.O.

ÍNDICE

RESUMEN	pág. 2
INTRODUCCIÓN.....	pág. 3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	
3.1. Introducción.....	pág. 4
3.2. Los incendios forestales.....	pág. 5
3.3. Alguna de las plantas estudiadas	pág. 6
MATERIAL Y METODOLOGÍA	pág. 13
RESULTADOS	pág. 16
CONCLUSIONES.....	pág. 21
BIBLIOGRAFÍA	pág. 22

ANEXOS – ALGUNAS PLANTAS DEL HERBARIO

RESUMEN

En nuestra región los incendios forestales son muy importantes, sobretodo en verano cuando más calor hace. Se nos ocurrió este proyecto cuando estábamos mirando la televisión y vimos los bosques que se quemaban y nosotros queríamos ayudar o hacer algo para ayudar, entonces se nos ocurrió averiguar que hojas se queman más rápido para saber con que bosques se tienen que tener más o menos cuidado. Cada especie presenta una pérdida de agua diferente, con lo que los bosques, según las especies que presentan tienen más peligro de incendiarse que otros.

Palabras clave: fuego, bosque, incendios, prevención, agua, mediterráneo

INTRODUCCIÓN

En nuestra región los incendios forestales son muy importantes, sobretodo en verano cuando más calor hace. Se nos ocurrió este proyecto cuando estábamos mirando la televisión y vimos los bosques que se quemaban y nosotros queríamos ayudar o hacer algo para ayudar, entonces se nos ocurrió averiguar que hojas se queman más rápido para saber con que bosques se tienen que tener más o menos cuidado.

Cuando se produce un incendio no vemos qué pasa antes de ver todo el bosque convertido en cenizas. Las plantas, como todos los seres vivos, tienen en su interior una cantidad de agua que varía según la especie. Justo antes de comenzar la combustión (quemarse con ayuda del oxígeno del aire) y transformarse en cenizas, las plantas han de perder el agua que llevan.

Queremos ver que hojas que se queman más rápido y también qué cantidad de agua se pierde durante el tiempo que se está quemando, además de ver si gracias a nuestra aportación en esta experiencia conocemos mejor cómo funciona un fuego justo antes de comenzar y, si nos escuchan, poner nuestro grano de arena para disminuir los incendios en nuestra región..

Nosotros pensábamos que hojas más grandes y gruesas se quemaban más rápido y también las que tenían menos agua y las que vivían en zonas más secas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1. Introducción

Se conoce como bosque mediterráneo a aquellas formaciones vegetales dominadas por árboles de hojas pequeñas, duras y perennes (también llamadas formaciones esclerófilas). Los rasgos anatómicos de las hojas de estos vegetales indican una clara adaptación a evitar una pérdida excesiva de agua y por tanto es una adaptación al clima mediterráneo, cuyo rasgo más definitorio y característico es una acusada sequía estival. Estos mismos rasgos de las hojas aparecen en todas las formaciones vegetales que se dan en todas las regiones de clima Mediterráneo mundiales como California, centro de Chile, región del Cabo en África o suroeste de Australia, cuyas floras son muy diferentes entre sí, pero todas tienen las mismas características esclerófilas (ver mapa).



En el caso de España la formación mediterránea dominante es el encinar. Bajo la denominación común de encina hay dos árboles muy semejantes entre sí, pero de ecología y significación paisajística diferente. La posición taxonómica de las dos clases de encina que se encuentran en nuestro país ha sido y es objeto de discusión entre especialistas. Para la mayoría de los autores existe una única especie (*Quercus ilex*) y

dos subespecies (*Q. ilex* subesp *ilex* y *Q. ilex* subesp *ballota*), pero para otros existen dos especies diferentes (*Q. ilex* y *Q. rotundifolia*). La primera se conoce como encina litoral, tiene las hojas más estrechas, es más exigente en humedad y más amiga de la influencia marina que la segunda, conocida como simplemente encina de hoja ancha o carrasca, que resiste más la sequía y los contrastes térmicos.

Esta última se extiende ampliamente por todo el interior, este y sur del país, mientras que la encina litoral se halla únicamente en la costa de Cataluña, en la costa cantábrica (como relicto de otros tiempos), en Baleares y en puntos aislados de la Comunidad Valenciana.



3.2. Los incendios forestales

El riesgo que en España suponen los incendios forestales donde cada año se queman entre 200.000 y 400.000 hectáreas (entre 10.000 y 20.000 incendios) de los 22 millones, de superficie arbolada, con los que cuenta. España ha perdido aproximadamente 1 millón de hectáreas de superficie arbolada en los últimos diez años. La erosión en el territorio español afecta al 41'2 % de la superficie arbolada.

La inflamabilidad de la materia vegetal varía con el contenido de humedad. En verano puede llegar a perder hasta un 200 por ciento de esa humedad.

La acumulación de biomasa está provocada por una mala gestión de las zonas forestales. Se han abandonado el pastoreo y la recogida tradicional de leña con lo que se acumulan excedentes de materia vegetal muerta para avivar el fuego. Se han realizado durante años repoblaciones forestales masivas de especies de coníferas que son fácilmente pasto de las llamas.

La construcción de casas en zonas con bosques ha sido otra de las causas de incendios provocados.

3.2. Algunas de las plantas estudiadas

- **Encina (*Quercus ilex*)**

Es un árbol de forma ancha y extendida en los ejemplares grandes, que también puede no pasar de forma arbustiva. Tronco grueso, con corteza casi negra y agrietada. Hojas de elípticas a estrechas y ovadas, rígidas y coriáceas, enteras o con unos cuantos dientes pequeños, cubiertas de pelos blancos de jóvenes y después conservando el haz brillante y el envés cubierto de pelosidad (en los ejemplares jóvenes, la forma de la hoja es variable). Las flores masculinas cuelgan en amentos amarillos y las femeninas son poco vistosas y aparecen a finales de primavera. El fruto es la bellota, alargada y cubierta por una cúpula

Aunque poco apreciada, tal vez debido a su tradición como alimento para el ganado, especialmente para el cerdo, la bellota es un fruto rico en taninos y que se puede emplear en repostería. En algunas poblaciones de Extremadura (España) se utiliza para elaborar el licor de bellota.



- **Hiedra (*Hedera helix*)**

Es una planta leñosa y perennifolia, es trepadora, sujetándose sobre el soporte por medio de **raíces adventicias**. Las ramas vegetativas (arriba, a la izquierda) llevan hojas **alternas**, pecioladas, de limbo \pm coriáceo, **palmatífido a palmatipartido** (3-5 lóbulos) de color verde oscuro, pilosas (pelos estrellados) cuando son jóvenes, y después prácticamente glabras y brillantes. Las ramas que formarán las inflorescencias son erectas, no producen raíces adventicias, y sus hojas tienen el limbo **ovado a romboidal**, con el margen entero. Inflorescencias en **umbelas simples** reunidas en panículas (arriba, a la derecha). Flores pequeñas, pentámeras, de ovario ínfero, cáliz reducido a 5 pequeños dientes, pétalos libres, amarillo verdosos, de 3-5 mm. Estambres en número de 5, alternipétalos. Fruto en drupa, esférica, con 3-5 huesecillos.

Florece entre el final del verano y comienzo del otoño.

Por su floración tardía los frutos de la hiedra forman parte importante de la dieta de diversas aves durante el invierno.

En la Península Ibérica pueden diferenciarse 2 subespecies: subsp. *helix* y subsp. *canariensis* (Willd.) Coutinho. Esta última, silvestre en el Suroeste peninsular y en las Canarias, suele cultivarse en jardinería. Se reconoce por la estructura de sus pelos tectores (de radios más numerosos y unidos entre ellos en el cuarto basal) y la forma de las hojas: las vegetativas de limbo reniforme con 3 lóbulos poco marcados; las de las ramas florales de base acorazonada.

Además de la variabilidad natural, existe un buen número de cultivares ornamentales utilizados en jardinería, que se diferencian por la forma, dimensiones y coloración de las hojas.

Vive en bosques y roquedos, sobre todo en situaciones sombreadas, en casi toda la Península.



- **Polipodio (*Polypodium vulgare*)**

Este helecho posee un rizoma ramificado que se desarrolla horizontalmente y que cada año da lugar a nuevos helechos, que se desarrollan junto al primero. Es bastante común encontrarlo entre rocas, muros sombríos, troncos de robles y otros árboles

Existen 2 subespecies: la *serratum*, propia del litoral y tierras bajas, y la *vulgare*, más corriente en zonas de montaña.

Los helechos forman un grupo de vegetales aparte que no tienen floración, como las plantas superiores. En este tipo de vegetales se habla de maduración de los esporangios, que son las estructuras sexuales encargadas de la reproducción de estas plantas. En cuanto a la recolección, la parte que interesa del polipodio es el rizoma, que se recolecta generalmente en otoño cuando se trata de la subespecie *vulgare*, o en mayo-junio para la subespecie *serratum*. En cualquier caso, una vez recogido, se limpia y despoja de las partes verdes y se pone a secar al sol; luego se almacena en seco, pudiéndose guardar durante no más de un año.

La raíz tiene un sabor entre dulce y amargo, siendo responsable de su dulzura la sacarosa, que se halla en bastante cantidad; también contiene glicirrina, saponinas y mucílagos. El principio amargo todavía no es bien conocido. En cuanto a sus virtudes, el rizoma de polipodio tiene propiedades laxantes, pero muy suaves. Asimismo, ejerce una acción colagoga sobre el hígado, es decir, actúa como descongestionante hepático, además de que reactiva las funciones propias del hígado. Por último, se le atribuyen propiedades vermífugas y se puede utilizar como edulcorante. Popularmente, el polipodio se ha empleado mucho en bronquitis, asma y problemas de hígado y estreñimiento.



- **Pino piñonero (*Pinus pinea*)**

Pino que puede sobrepasar los 25 m de talla, con la corteza marrón-rojiza, con placas también rojizas en los ejemplares con edad. El tronco, después de su fuste único se divide en ramas del mismo grosor, dándole una copa redondeada o aparasolada característica. Acículas en grupos de 2, de 10-20 cm de longitud y 1.5-2 mm de grosor, flexibles, arqueadas, de color verde algo azulado. Yemas cilíndricas de color marrón claro, con escamas bordeadas de blanco, algo revueltas.



Piñas que maduran al tercer año, diferenciándose en ello de la mayoría de los otros pinos que tardan dos años. Son ovado-esféricas, de 8-14 cm de longitud, con escudetes inflados de color marrón rojizo brillante, con ombligos poco salientes. Pueden permanecer varios años sobre el árbol.

Su principal aprovechamiento es la producción de sus piñones que son comestibles y muy apreciados.



Al ser un árbol con abundante resina, ante incendios forestales son presas fáciles, convirtiéndose en grandes bolas de fuego al incendiarse toda su copa, produciendo la explosión de sus piñas por el calor, creando focos secundarios muy peligrosos para el personal de extinción.

Es uno de los tipos de incendio más peligroso y difícil de extinguir, el fuego de copas, ya sea de pino piñonero o carrasco u otro tipo de pino.

- **Esparraguera (*Asparagus acutifolius*)**

Planta perenne de la familia de las Liliáceas de hasta 2 m. Tallos trepadores, grises. hojas escamosas muy reducidas (cladodios) y numerosas agrupados en conjuntos de hasta 50. De color verde, fotosintéticas.

Flores verdoso-amarillentas en plantas masculinas o femeninas (dioica) , trímeras (formada por tres piezas). Florece durante el verano y parte del otoño. Fruto tipo baya, que a la madurez se torna negruzco.

Los tallos tiernos de esta especie se consumen por el hombre (esparragos trigueros).

Es una planta espontánea, que se ha adaptado al bosque natural. Vive en suelos secos y soleados, normalmente acompañando a formaciones de encinas o alcornoques. Se encuentra en zonas no muy secas de encinas, pinares y garrigas



- **Jara negra (*Cistus salviifolius*)**

Arbusto de la familia de las cistáceas de hasta 60 cm. Tallos erectos. Hojas pecioladas, rugosas, ovales, verdes por el haz por el envés, con pelos.



Recibe su nombre por tener hojas parecidas a la salvia, es decir ovaladas, rugosas y con pelos. Flores blancas de hasta 2'5 cm, agrupadas en cimas. Florece de abril a junio. Es

una jara que posee una flor de unos 4 a 5 cm de color blanco. Fruto en cápsula.

Es abundante en zonas de montaña a una altitud no muy elevada, en pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo. Vive preferentemente en zonas de matorrales heliofilos y secos. Puede sobrevivir en suelos pobres.

Tiene propiedades medicinales como astringente y también cicatrizante. En algunos países del entorno mediterráneo se utiliza para hacer infusiones.

- **Lechetrezna (*Euphorbia characias*)**

Hierba perenne, fétida (tiene una olor fuerte que atrae a los insectos polinizadores), pelosa, rizomatosa, leñosa en la base en la base. Hojas alternas, lanceoladas, oblanceoladas o lineares, sésiles, margen revoluto, base atenuada, mucronadas, haz verde oscuro, envés blanquecino.



Inflorescencia denominada pleocasio, en columna, con hasta 20 radios, brácteas elípticas o espatuladas. Ciato con nectarios con apéndice corto, escotados. Brácteas dicasiales ovadas, soldadas en la base.

- **Zarzaparrilla (*Smilax aspera*)**

Planta perenne, trepadora, de tallos muy ramificados, sarmentosos y con espinas; las hojas son alternas, pecioladas, de forma acorazonada y espinas en los bordes; son de color verde oscuro.

Las flores, a veces blancas y otras verdes, pequeñas, se agrupan en umbelas, en racimos dispuestos en las axilas de las hojas; el fruto es una baya casi esférica, primeramente de color verde, luego rojo y por último negro.



Es frecuente en la zona mediterránea, en los encinares, que le puede hacer impenetrable.

- **Culantrillo negro (*Asplenium onopteris*)**

Helecho de 15 a 50 cm, con hojas pinnadas de contorno más o menos triangular, con los segmentos foliares con los dientes agudos.

Las hojas y sus foliolos terminan en una punta prolongada. Los foliolos inferiores están muy arqueados hacia arriba y los segmentos más pequeños son estrechos. Pecíolo pardo-rojizo, más o menos oscuro.



MATERIAL Y METODOLOGÍA

- **Material utilizado:** En este experimento hemos usado los siguientes materiales:
 - ✓ Cuerda 40 metros y cinta métrica, para delimitar el espacio estudiado en el bosque
 - ✓ Tijeras de podar, para cortar las plantas
 - ✓ Bolsa de basura, para recoger las muestras de plantas
 - ✓ Papel de periódico, para secar las plantas y hacer el herbario
 - ✓ Silicona, pegamento de barra, hojas blancas, plástico negro y blanco A 4
 - ✓ Un horno, para calcular la cantidad de agua que se pierde a lo largo del tiempo

- **Metodología:** nuestro trabajo comenzó cuando fuimos al bosque y cogimos una cuerda de 40 metros, delimitando un cuadrado que correspondía al área del bosque estudiado. Para elegir un área con mucha variedad de plantas, nos acompañó nuestro profesor de ciencias naturales. Él nos comentó que era un bosque mediterráneo típico, con pinos, encinas y otros arbustos y plantas (ver foto).



Después cogimos muestras de plantas diferentes (las más características del lugar) y, poniéndolas en papel de periódico, esperamos una semana hasta que se secaron y hicimos un herbario, enganchando las hojas a un papel. Después montamos un pliegue por especie.

Otro día fuimos al mismo lugar y cogimos hojas de las especies estudiadas y las envolvimos con bolsas de basura para que el agua no se vaya (no se sequen tan fácilmente)



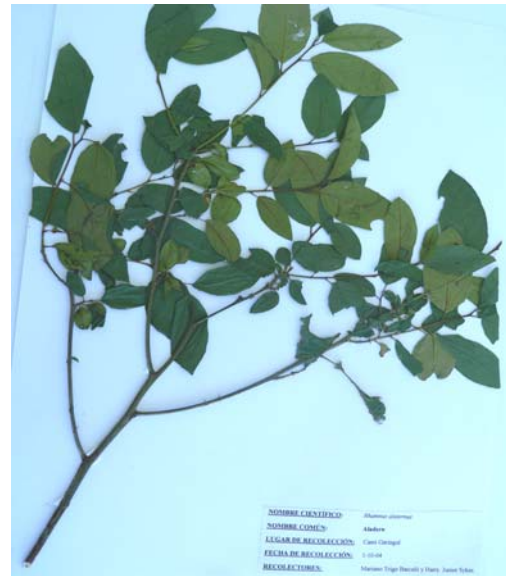
Una vez recogidas las plantas, comenzamos a trabajar en la escuela. Para ver la cantidad de agua que tenían, las pusimos en un horno y cada 5 minutos las sacábamos y, en una balanza, apuntábamos la masa que iba perdiendo, hasta que no se veía ninguna variación de ésta, considerando que ya perdieron la totalidad del agua (ver imágenes abajo).



Consideramos que, en este punto, las plantas, en un incendio real, ya quemarían al instante y se convertirían en ceniza.

Para conocer mejor las plantas que hemos recolectado del bosque, hemos buscado información en Internet de estas plantas. Con esta información hemos hechos unas fichas que forman parte del contenido teórico de este trabajo.

También hicimos un herbario para guardar las muestras recogidas y reconocerlas más tarde, si fuese necesario. Para ello utilizamos un libro de clasificación de plantas y la ayuda de nuestro profesor de Ciencias Naturales.



RESULTADOS

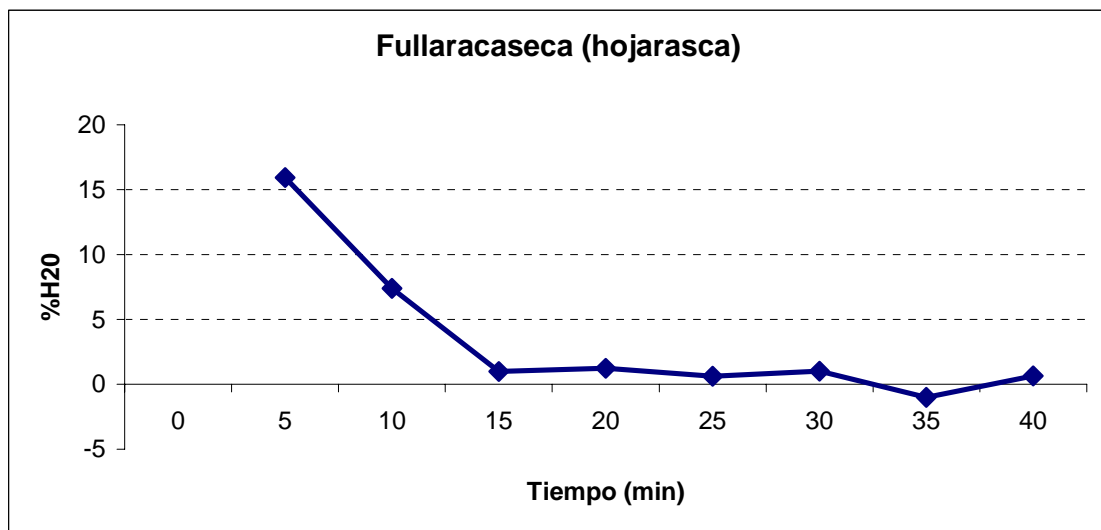
Se han estudiado en total 11 especies de plantas diferentes, entre árboles, arbustos y hierbas. Se ha observado que algunas pierden el agua con más rapidez que otras. Entre éstas, tenemos el lentisco (*Pistacia lentiscus*), pino piñonero (*Pinus pinea*), estepa negra (*Cistus salviifolius*) y la esparraguera (*Asparagus acutifolius*). Todas ellas perdieron la totalidad del agua durante los 20 minutos después de comenzar el experimento.

En cambio, unas pocas, como la lechetrezna (*Euphorbia characias*) y el polipodio (*Polypodium vulgare*), tardaron algo más en perder el agua.

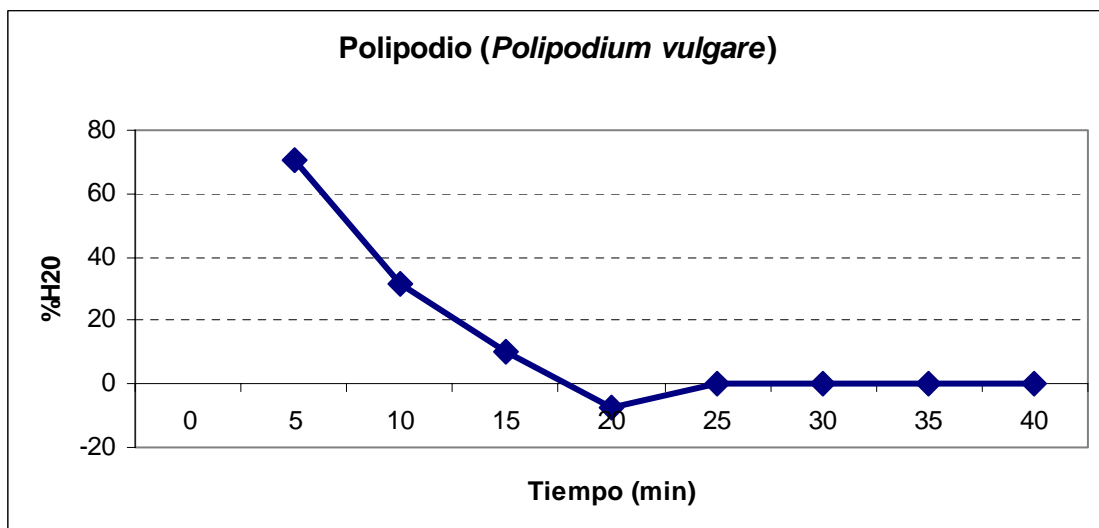
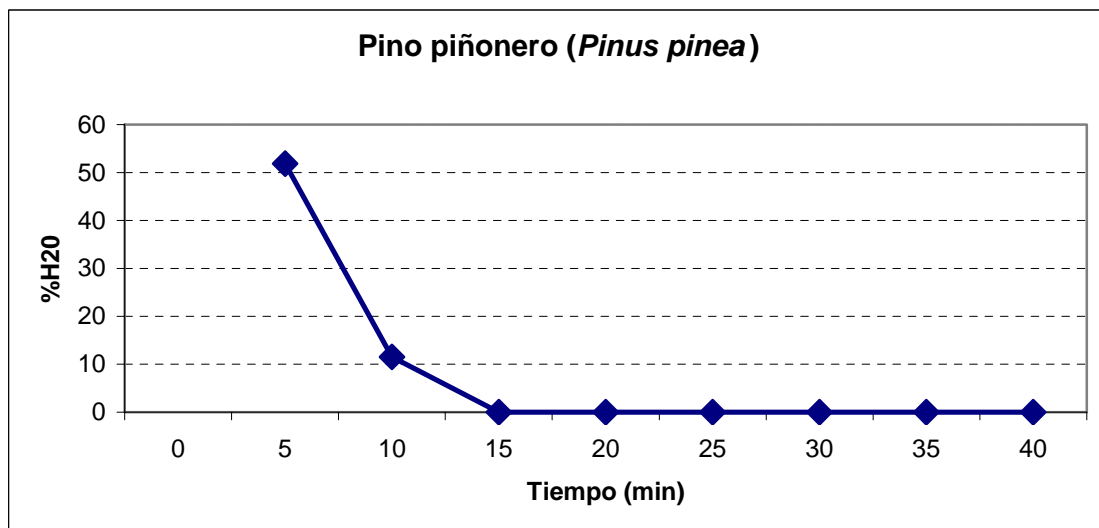
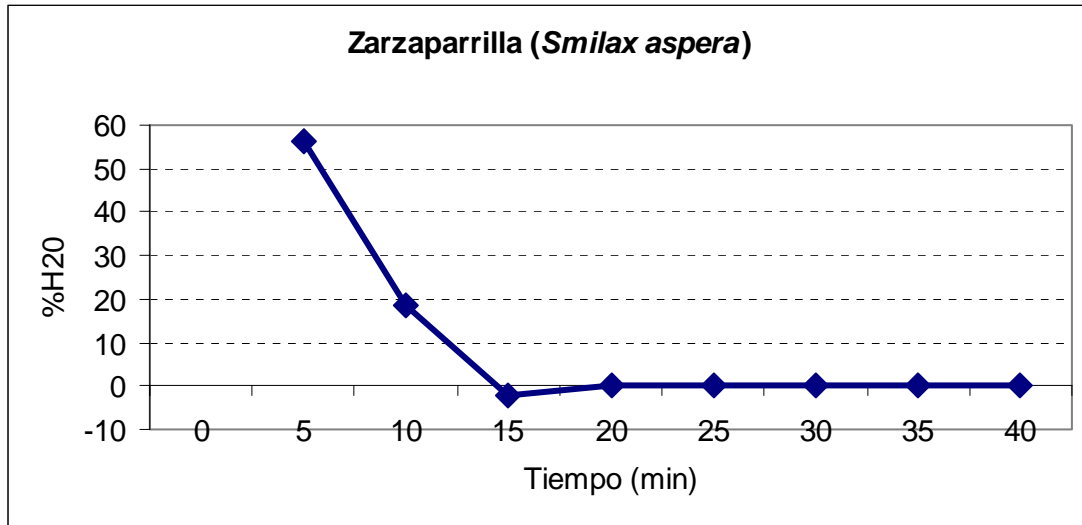
Pero, en general, todas las plantas perdieron la totalidad del agua a partir de los 30 minutos después de comenzar nuestro estudio.

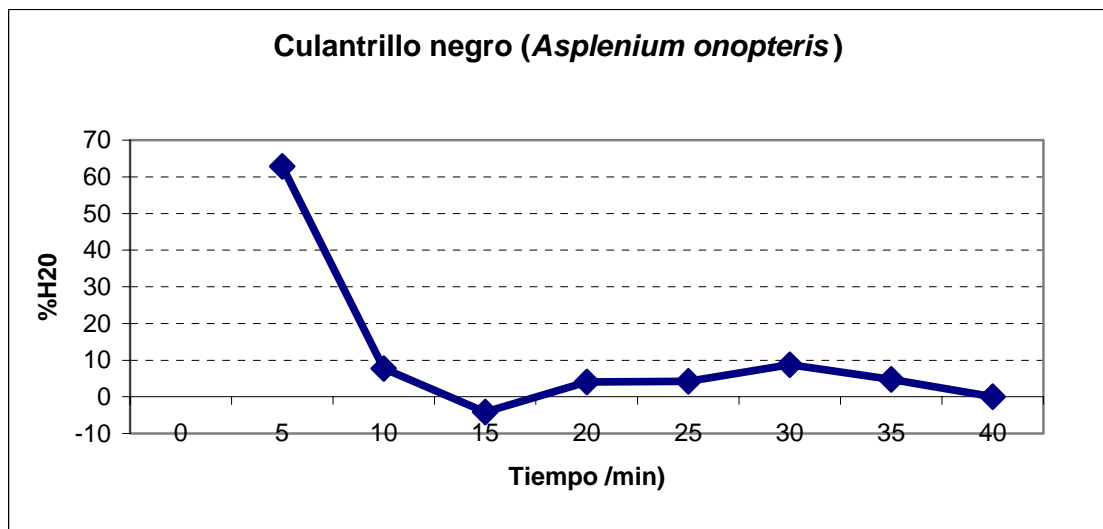
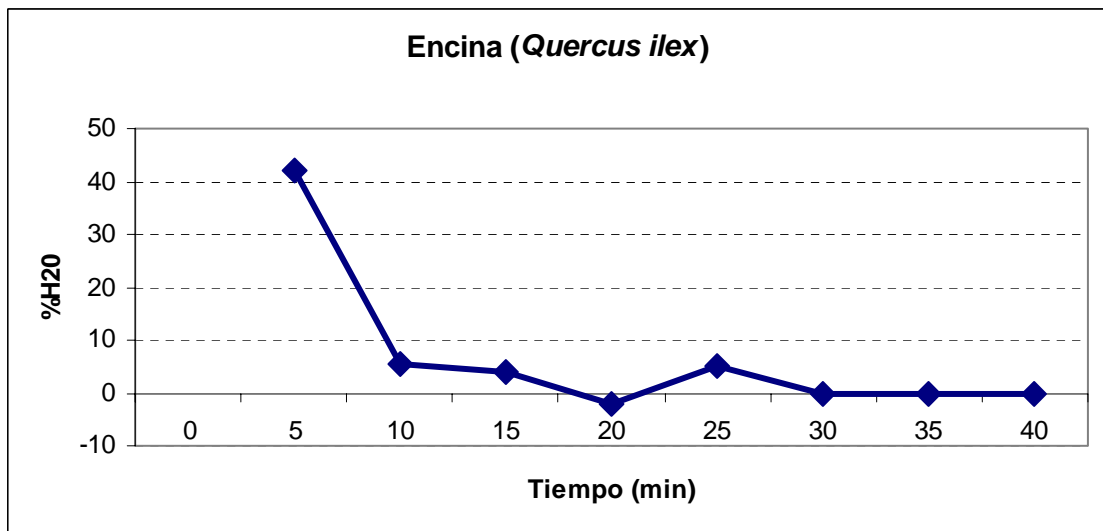
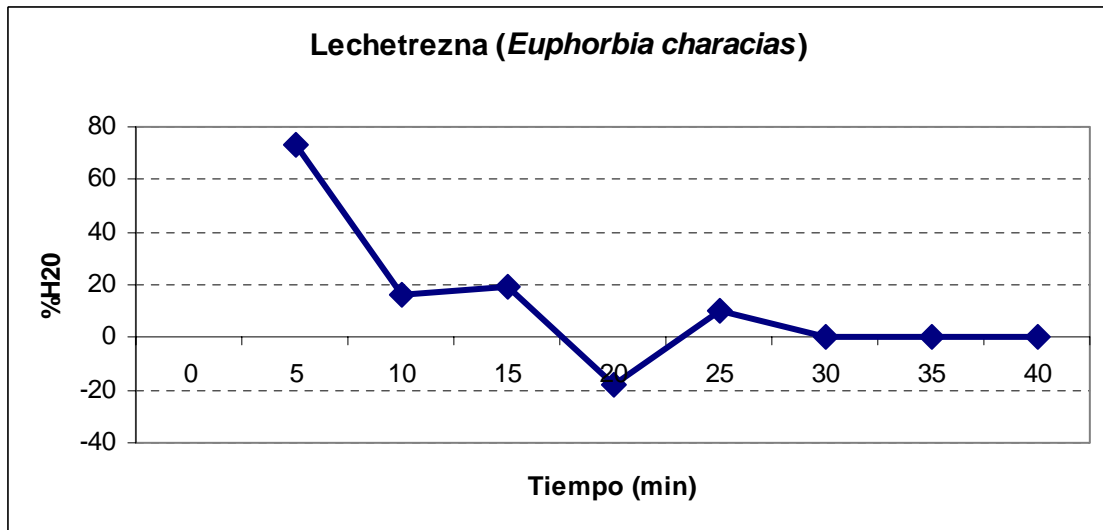
Consideramos, de todas formas, y a partir del razonamiento dado por nuestro profesor que la pérdida de agua no sólo es la responsable de que se produzca un incendio, sino que las plantas tienen otros productos que pueden favorecer que se quemen, como pasa con los pinos y la resina que tienen.

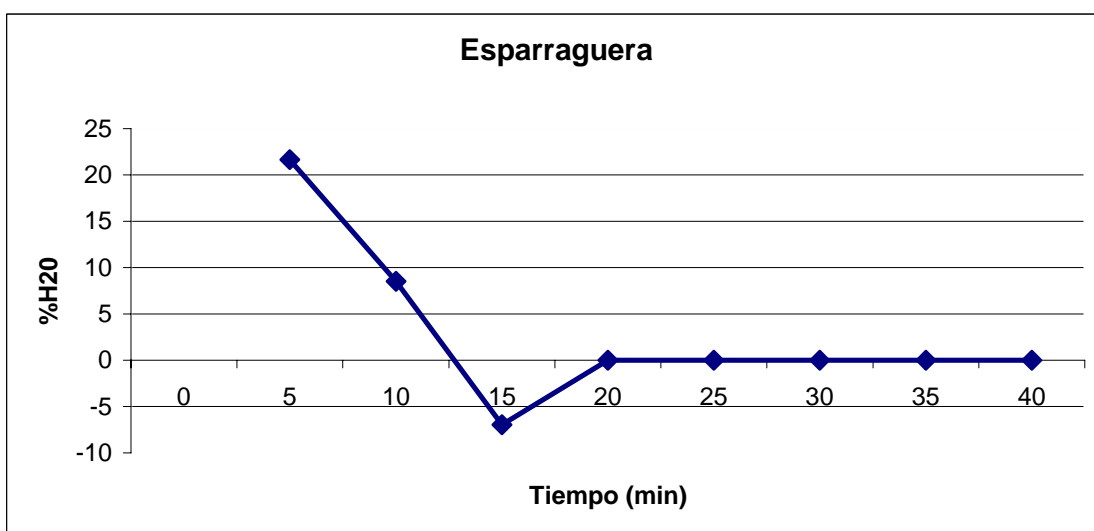
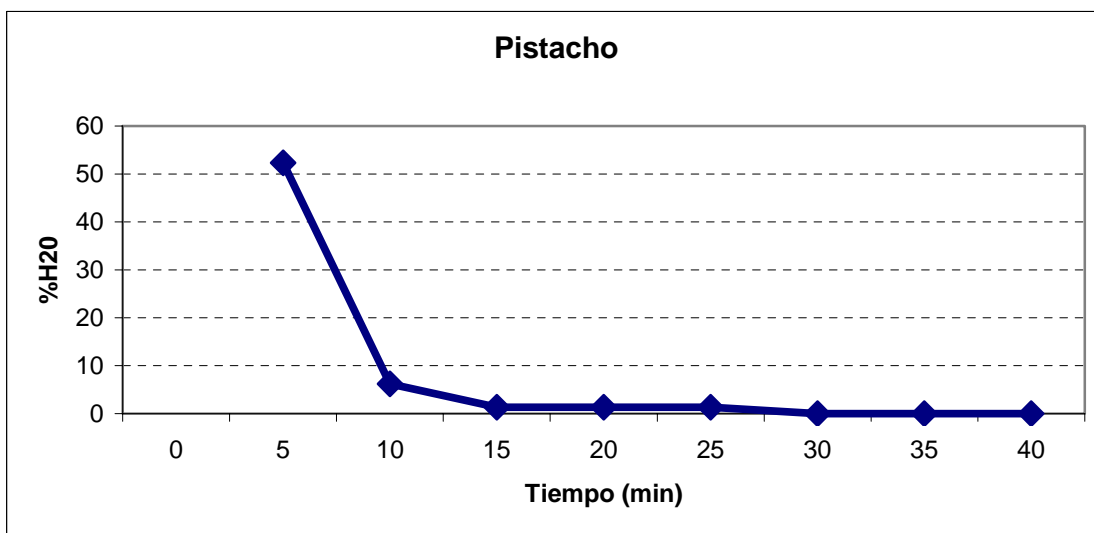
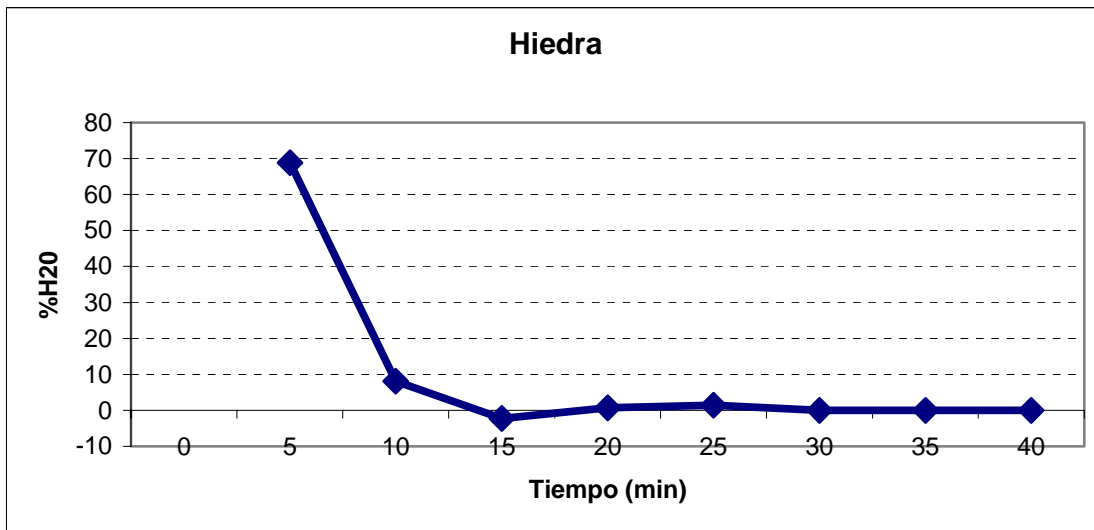
Tuvimos, para saber la cantidad de agua que puede quedar en las plantas, como referencia muestras de hojarasca que fue recogida del suelo del bosque. Su gráfica es:

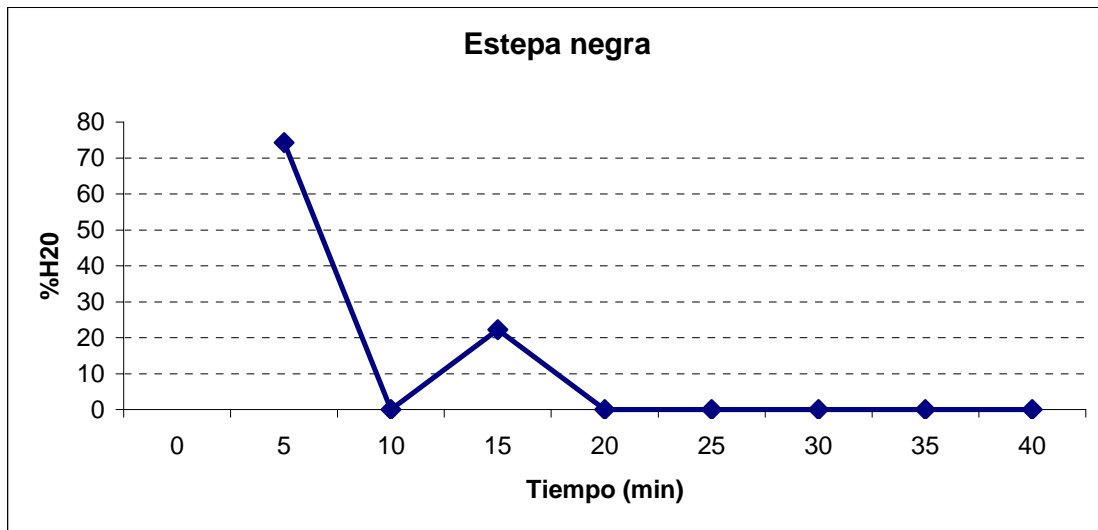


En las plantas, la cantidad de agua inicial era mayor que la hojarasca. Los gráficos de cada una de las plantas son los siguientes:

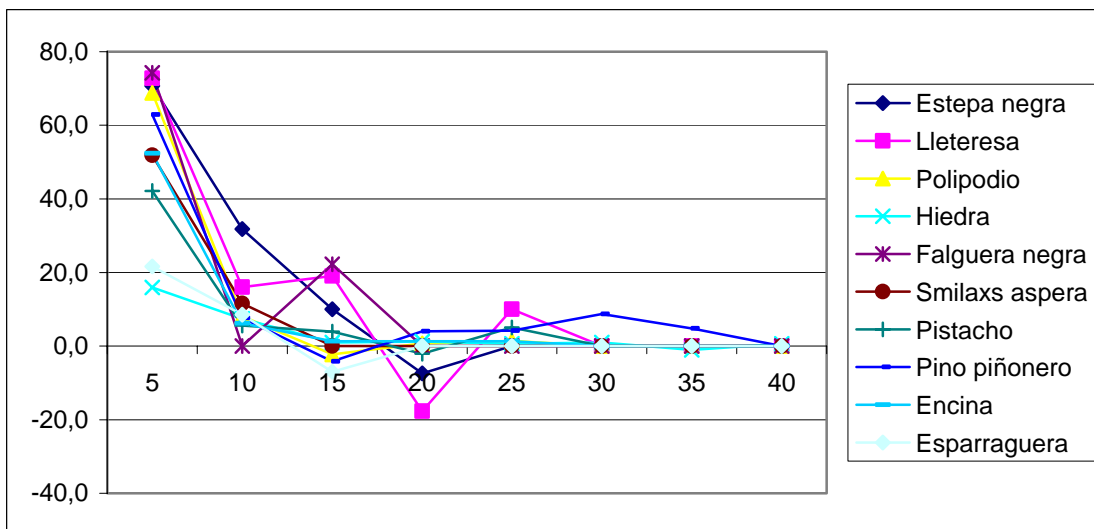








Aquí tenemos la gráfica global de todas las plantas estudiadas:



CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que hemos llegado son las siguientes:

- Las plantas, antes de quemarse, pierden el agua que llevan en su interior ya que el fuego la evapora.
- Algunas plantas pierden el agua más rápidamente y por eso se queman antes, como pasa en los helechos y las hierbas ya que tienen las células menos protegidas.
- Las hojas más grandes contienen más agua y por eso tardan más en perderla.
- Las hojas que viven en zonas secas contienen menos agua que las que viven en zonas húmedas ya que en las zonas secas llueve menos y por eso tardan menos en quemarse.
- Las plantas en España se queman rápidamente.

BIBLIOGRAFÍA

Para la clasificación de las plantas utilizamos el libro:

- BOLÒS, O. de, et al. 1993. *Flora manual dels PPCC (2a ed.)*. Conèixer la Natura, 9. Pòrtic. Barcelona.
- FOLCH, R.(ed.) *Història Natural dels PPCC*, volums 4,6,7 i 15. Enciclopèdia Catalana. Barcelona

Para la búsqueda de la información sobre las plantas, las páginas web consultadas fueron las siguientes:

- <http://www.vc.ehu.es/plfarm/30.hehe.htm>
- <http://www.arbolesornamentales.com/Pinuspinea.htm>
- <http://www.mirabosques.com/pinonero.html>
- www.nodo50.org/panc/Cardena.htm
- http://www.juntaex.es/consejerias/aym/dgpifa/RED_DEHESA/caract/plantas/AsparagusAcutifolius.htm
- <http://www.unex.es/botanica/herbarium/html/eupcha.htm>
- http://www.floradecanarias.com/asplenium_onopteris.html

**ANEXOS – ALGUNAS PLANTAS
DEL HERBARIO**