

**GERMINACIÓN DE LA BELLOTA DEL
"PARQUE DEL MEDITERRÁNEO"
SEGÚN ALGUNOS
TRATAMIENTOS PREVIOS.**

Lourdes PULIDO GARCÍA

Antonio TENDERO LORA

José Antonio GIL NAHARRO

Francisco ROMERO CABALLERO

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS.

ALBACETE.

SEPTIEMBRE , 1999.

INTRODUCCIÓN.

La encina, *Quercus ilex* L, es una de las especies arbóreas de nuestro bosque mediterráneo amenazada por graves procesos de deforestación, que hacen peligrar la supervivencia de muchos animales y plantas.

El encinar es una formación vegetal que por sus características aporta una serie de beneficios al medio. Así, la densidad de la cubierta, la consistencia de la hojarasca y la estructura de su raíz contribuyen a la formación de suelos óptimos, potenciación de pastos, fortalecimiento de la estructura del suelo y disminución de la erosión. Por ello, realizar reforestaciones con encina es, a largo plazo, una inversión ambiental, cultural y humana muy rentable.

La encina ha jugado un papel importante en la economía del hombre mediterráneo, que la ha utilizado de las formas y para los usos más diversos, sin embargo ha contribuido quizá de manera más intensa a desarrollar muchas costumbres y tradiciones con fuerte arraigo popular (German, 1996).

Actualmente y debido sobre todo a la acción humana: roturaciones, sobrepastoreo, guerras, carboneo, construcción naval...nuestros encinares se han visto muy disminuidos, tanto en número como en extensión, y hoy, difícilmente podría la legendaria ardilla viajera recorrer unos pocos kilómetros sin tocar tierra firme.

Uno de los encinares que actualmente se conservan en aceptable buen estado en el término municipal de Albacete es el encinar "Parque del Mediterráneo", de propiedad municipal. Este ha sido el lugar elegido para la recolección de bellotas con el fin de llevar a cabo un estudio de germinación.

Una de las razones que nos impulsaron a realizar este trabajo es la escasez de datos sobre germinación de bellotas de encina. En nuestra opinión, para reforestar con encina hace falta planta de calidad que deberemos obtener a partir de huertos-semilleros que se suministran con semilla procedente de magníficos ejemplares con características excepcionales. La consanguinidad en estos huertos-semilleros es inexistente ya que las bellotas proceden de encinares de distintos lugares.

OBJETIVOS.

1. Determinación de la potencia germinativa de una muestra de semillas de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, relacionándola con los siguientes factores:

- Tratamiento al que han sido expuestas tras su recolección.
- Situación en el entorno del árbol.

- Fecha de recogida.
- Longitud y diámetro máximo de la bellota.
- Color externo e interno.
- Arbol de procedencia.
- Anormalidades observables: perforaciones, pudriciones, enanismo,...

2. Determinación del tiempo medio de germinación (t.m.g.) y del T50.

3. Evaluación del encinar "Parque del Mediterráneo" como masa forestal municipal, a partir de los resultados de germinación obtenidos.

4. Relacionar, mediante modelos estadísticos, las variables medidas en las bellotas, para poder predecir el resultado de la germinación.

5. Comparar los resultados de germinación de esta masa natural con los obtenidos en otros estudios del género *Quercus*, realizados por otros autores.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El Parque del Mediterráneo es el encinar más extenso que se encuentra en el término municipal de Albacete. Está situado en el km 369 de la carretera N-322. En el año 1989 fue comprado por el Ayuntamiento de la capital y se realizaron algunas mejoras en la cerca que delimita este espacio.

Este Encinar fue declarado Monte de Utilidad Pública e incluido en el



catálogo de la provincia nº 151 por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, por Orden del 17 de febrero de 1992. Los terrenos que lo componen están formados por 4 parcelas, colindantes entre sí, inscritas en el Registro de la Propiedad nº 3 de Albacete. La superficie total del Encinar es de 228,25 ha. No existen en él ni enclavados ni servidumbres.

Se ha utilizado con fines educativos, científicos y divulgativos. En la actividad educativa se debe destacar la puesta en marcha del programa "Conocer nuestro Medio" que la Sección de Medio Ambiente del Ayuntamiento viene desarrollando desde 1993.

Desde el año en que se declaró este Encinar como Monte de Utilidad Pública han tenido lugar una serie de actuaciones: en los inviernos 92/93 y 93/94 se realizan repoblaciones con encina de forma puntual y campañas de limpieza de residuos sólidos urbanos, durante los años 93 y 94 se instalaron cajas nido, en enero de 1993 se comenzó a construir un edificio que albergaría el Aula de la Naturaleza. Estas obras finalizaron en marzo de 1994 y actualmente cuenta con una sala de interpretación del medio, laboratorio taller, sala de proyecciones y conferencias, una biblioteca y una sala multidisciplinar...Desde octubre de 1993 a septiembre del año siguiente a través del Encinar se diseñó una red de caminos acondicionados con paneles didácticos, bancos, papeleras,... desde donde se puede contemplar la fauna y recorrer el Parque disfrutando de la vegetación. Este conjunto de edificaciones y acondicionamientos cuenta con un aparcamiento para coches en las cercanías del Aula de la Naturaleza.

SUELO.- Procede de calizas y margas del período Neogeno-Mioceno. Parecen coexistir 2 tipos de suelos en la zona: aridisol y alfisol, siendo los últimos más evolucionados que los del primer tipo (Malagón, 1998).

Las propiedades edáficas que más influencia tienen en la vegetación forestal son: profundidad, permeabilidad, capacidad de retención de agua, reacción, salinidad y fertilidad.

La profundidad del suelo es muy variable en el Encinar. En algunos lugares la profundidad está limitada por un horizonte petro-cálcico. En la zona de recogida de las muestras la profundidad es muy buena, más de 1 m.

La permeabilidad del suelo depende de distintos factores, algunos son: la textura, cantidad de materia orgánica, porcentaje de tierra fina y presencia de raíces. El suelo del Encinar no presenta problemas de aireación.

La capacidad de retención de agua se ve influenciada por la textura, pendiente, porcentaje de elementos gruesos y por la permeabilidad comparada entre horizontes contiguos. En la zona de recogida la capacidad de retención de agua podría compensar en alguna medida la aridez de la estación.

La reacción se evaluó a través de la medida del pH del suelo, debido a su naturaleza caliza, los análisis revelaron valores superiores a 7.

El suelo del Encinar tampoco presenta problemas de salinidad. La conductividad eléctrica es inferior al umbral mínimo permitido.

Con respecto a la fertilidad se puede decir que este suelo presenta niveles medios de materia orgánica, nitrógeno y potasio, manifestando deficiencia en fósforo asimilable (Malagón, 1998).

OROGRAFÍA.- La altitud media se sitúa en torno a los 670 m, siendo 682 y 655 las cotas máxima y mínima, respectivamente.

El relieve es suave e irregular, por lo que no se puede establecer una exposición general para todo el monte.

No existen cursos de agua permanentes, sí hay pequeñas vaguadas, y, la rambla Los Bataneros comienza en el límite NO del Parque.

CLIMA.- Según Allúe (1990), este Encinar presenta rasgos climáticos de Mediterráneo Subnemorale con tendencia a Mediterráneo Genuino. Este clima tiene marcado carácter mediterráneo, reflejado en el régimen de precipitaciones, en la distribución irregular de las mismas y en un marcado período de sequía estival. En general los encinares de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* están muy ligados a este tipo de clima.

La precipitación anual es de 352,7 mm, distribuidos de forma irregular, con máximos en invierno y mínimos en la época estival.

La temperatura media es de 13,7 °C, la máxima temperatura es de 42,6 °C y la mínima de -24°C.

Tanto la distribución desigual de las precipitaciones a lo largo del año como los valores de las temperaturas, muestran el contraste entre verano e invierno.

Desde el aspecto bioclimático el Encinar se sitúa en:

Piso bioclimático: Mesomediterráneo.

Horizonte bioclimático: Superior.

Ombroclima: Seco.

Tipo de invierno: Fresco.

VEGETACIÓN CLIMÁTICA.- El Parque del Mediterráneo, desde el punto de vista biogeográfico, se sitúa en:

Reino Holártico.

Región Mediterránea.

Subregión Mediterránea Occidental.

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina.

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega.

Sector Manchego.

Distrito Albacetense.

La vegetación natural de un paraje está formada por el conjunto de especies macroscópicas que habitan, según Ruiz de la Torre (1981). Esta vegetación natural debe estar ausente de la intervención humana, por tanto no debe estar artificializada. En sentido estricto la vegetación natural sería sólo la potencial, denominada también vegetación climácica o clímax. Esta vegetación potencial es la que tiende a instalarse cuando cesa todo tipo de actividad humana en un territorio, si es que éste no ha sufrido una excesiva degradación.

La vegetación climácica del encinar se corresponde con la serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina o *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S). Esta serie se encuentra muy bien representada en nuestra región, su etapa madura es un encinar sobre sustrato calizo con precipitaciones entre 350 y 550 mm. El cortejo de especies acompañantes es ciertamente escaso. Habitualmente aparecen la coscoja, *Quercus coccifera*; el torvisco, *Dapne gnidium*; la esparraguera, *Asparagus acutifolius*; el enebro, *Juniperus oxycedrus*; la rubia, *Rubia peregrina* y el espino negro, *Rhamnus lycioides*.

Las distintas etapas de sustitución pueden ser un retamar (*Genisto scorpii-Retametum*), un coscojar (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) o un pinar xerófilo (*Pinus halepensis*, *P. pinea*). Si la degradación no cesa se puede llegar a tomillares (*Paronychio-Astragaletum tumidi*) caracterizados por la presencia de leguminosas pinchosas.

VEGETACIÓN EXISTENTE.- El nivel de regresión actual de la vegetación de este Encinar se corresponde con un coscojar (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que puede ser considerado como subclimático. Esta formación tiene una estructura bastante cerrada, su altura media oscila entre 1,5 y 2m y suele ir acompañado de diversas herbáceas vivaces y de leñosas, como la encina.

En el Encinar podemos distinguir las siguientes formaciones vegetales (Malagón, 1998):

Encinar con portu arbóreo: en las antiguas tierras de cultivo. Con pies de encina de hasta 10m de altura conformando una masa poco densa. El sotobosque se forma por especies vegetales de escaso valor ecológico.

Monte bajo de encina: talla arbustiva preferentemente. Brotes de raíz y de cepa muy densos. El cortejo se forma de coscoja, torvisco, esparraguera, rubia y espino negro.

Pinar de pino carrasco: aparecen 3 pequeñas manchas de menos de 1 ha cada una, muy densas, con sotobosque casi inexistente.



Formaciones de encinas y pinos: áreas de transición. La encina ocupa los lugares con mejor suelo y mayor humedad. La zona de recolección presenta este tipo de vegetación.

Coscojar: la coscoja, *Quercus coccifera*, forma manchas aisladas muy espesas. La altura de la coscoja es variable. El cortejo se compone de especies vivaces y leñosas, entre éstas últimas destaca la encina.

Garriga: esta es la formación vegetal mejor representada en el monte, altura entre 0,5 y 2m con escasa densidad. Las especies que la forman son coscoja, encina, aliaga (*Genista scorpius*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Masa mixta de encina y coscoja: transición entre el monte bajo de encina y el coscojar.

Tomillares y espliegares: sobre suelos pobres, distribuidos por todo el Encinar, en las zonas más degradadas. La mayoría de las especies son cistáceas, labiadas y compuestas. Algunas son: *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, *Brachypodium retusum*, etc.

Por toda la extensión del Parque podemos encontrar pequeñas zonas de pastizal ralo, algunas de las especies que lo forman son: *Koeleria vallesiana*, *Stipa tenacissima*, *Bromus* sp., etc.

MATERIAL Y MÉTODOS.

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE VEGETAL.- La encina es especie noble, de temperamento robusto. Su nombre científico, *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*. Pertenece a la familia *Fagaceae*. Esta familia tiene una gran importancia en el Hemisferio Norte por suministrar madera, frutos, cortezas, etc; además son muy apreciadas como plantas ornamentales.

La encina es un árbol o arbusto de copa amplia y redondeada y tronco derecho o algo torcido. La transpiración de las hojas está reducida al mínimo indispensable para soportar los déficits hídricos de las zonas donde se asienta. Las flores, unisexuales, forman inflorescencias flexuosas, fácilmente batibles por el viento, denominadas amentos. Los frutos son las bellotas, tienen el pericarpio seco, no fusionado con las cubiertas seminales, y en él los cotiledones están muy desarrollados almacenando compuestos de reserva (Cavero y López, 1997), por ello tienen, estos frutos, gran importancia alimenticia para animales como el jabalí.

Es una especie característica de la zona mediterránea (Francia, Italia, Albania, Turquía, Líbano, Túnez, España, ...). En España aparece en casi todas las provincias, ocupando una superficie de 2.889.341 ha, el 24,51% de la superficie arbolada de nuestro país (Moro, 1995).

La encina que es un árbol característico del clima mediterráneo, posee una enorme resistencia ante la sequía y ante las temperaturas extremas; ocasionalmente la falta de agua, puede causarle serios problemas. En general, se le considera megaterma y xerófila. Algunos autores (Ceballos y cols., 1979) la caracterizan como de media luz debido a que los brinzales toleran bien la sombra generada por las copas durante los primeros años. Puede alcanzar entre 15 y 18 m, algunos pies excepcionales llegan a tener 25 m. Es un árbol corpulento, de copa amplia y de gran fronda, por lo que genera gran cantidad de sombra.

Con respecto al suelo no presenta preferencias, rehuye los terrenos encharcados y falta en los salinos o muy yesosos; cabe destacar que es una especie creadora y mejoradora del suelo.

Habita desde el nivel del mar hasta los 2.000 m, preferentemente en planicies y colinas poco elevadas.

La raíz principal es potente, axonomorfa y penetrante. En la primera edad no se ramifica, desarrollándose mucho más que el tallo, lo que hace difícil el transplante en vivero. Más tarde se ramifica abundantemente, sus raíces secundarias son de gran vitalidad y fuerza.

Su crecimiento es lento, pero de gran vigor, debido a la abundancia de brotes de raíz y cepa. La planta joven presenta un crecimiento activo en el sistema radical, siendo lento el de la parte aérea.

La encina es una especie frondosa de gran longevidad. En España existen pies de 700 a 800 años. Se reproduce fácilmente de bellota y puede dar retoños, renuevos y brotes adventicios abundantes hasta los 200 años o más. Fructifica todos los años, pero da cosechas importantes cada 2-3 años. En climas fríos esta vecería es más larga, de 7 a 8 años.

El encinar se ha tratado principalmente como monte alto y medio para la obtención de tablones, vigas, etc. Actualmente, los tratamientos van dirigidos a la obtención de leñas y carbones o a la de frutos; también hay que destacar los tratamientos protectores.

La producción de madera es de unos 2 m³/ha/año con turnos de 100 años. En cuanto a la de leñas es de 0,4-0,6 m³/ha/año. En fruto la producción puede llegar a 400-600 kg/ha/año, en buenos encinares adhesionados del cuadrante suroccidental peninsular.

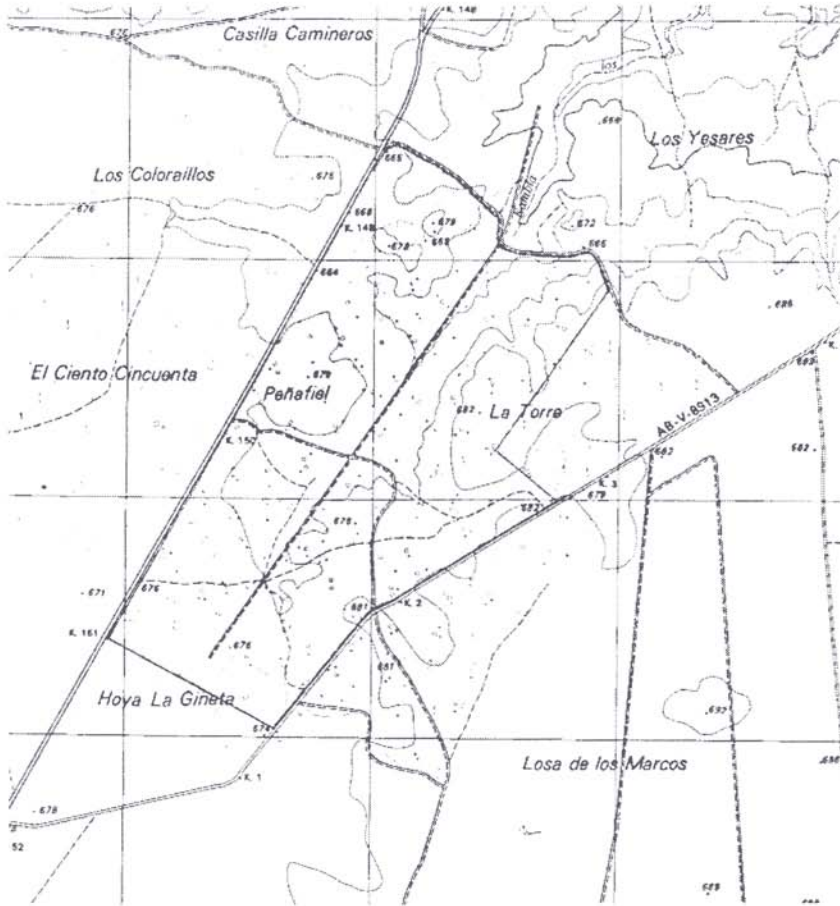
La madera de encina es muy buena para herramientas diversas y fue muy empleada en carretería. No se emplea en la construcción debido a su excesivo peso. Es adecuada para obras hidráulicas por su resistencia a la sumersión. También se aprovechan sus leñas, el carbón y la corteza.

El aprovechamiento más interesante es el fruto obtenido en dehesas y en masas destinadas a la montanera. La bellota complementada con el pasto herbáceo constituye una alimentación muy completa para el ganado.

Ecológicamente es una especie clímax, aparecen masas puras sobre grandes extensiones. Hay que destacar su valor protector como creadora de suelos óptimos. El cortejo de la encina es muy amplio, ya que aparece en diversos ambientes, pero cabe destacar *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus unedo*, *Daphne gnidium*, etc.

El encinar puede ser sucedido por pinares de carrasco o negral, pero también puede ser sucesor heliófilo de especies como *Quercus faginea*, *Acer opalus*, *Sorbus aria*, *Celtis australis*, etc.

ZONA DE MUESTREO.-La zona de recolección de las semillas se muestra en el plano adjunto contorneado con trazo más grueso.



Con el fin de diversificar el contenido genético de la muestra se eligieron 10 árboles de porte variable y suficientemente alejados entre sí, ya que la diversidad genética es fundamental en un estudio de estas características.

La recolección de las bellotas se realizó en la época en que están maduras, y antes de la diseminación. Es importante, por ello, conocer este corto período (Delgado Gil, 1994; Serrada, 1995). El número total de muestreos fue de 7, el primero de ellos tuvo lugar el 31 de octubre de 1997, sucediendo los siguientes en los días 5, 10, 15, 20, 25 y 30 de noviembre del mismo año. Se realizó, por tanto, un muestreo cada 5 días, ya que las bellotas que caen al suelo pueden perder la viabilidad pasado este corto periodo de tiempo (Normas I.S.T.A.).

La zona de estudio se encuentra en un rodal de 18,4 ha de encinar-pinar. Se seleccionaron 10 pies de porte arbustivo-arbóreo, provenientes de rebrotes de cepa, lo suficientemente separados entre sí como para asegurar variabilidad genética. Los criterios de selección fueron los siguientes: buena accesibilidad (para facilitar la recogida de las bellotas), cantidad de bellota suficiente y facilidad de limpieza de la proyección de copa.

En la siguiente tabla se muestran las características de los pies elegidos para el muestreo:

Nº de árbol	Circunferencia en la base (cm)	Altura (cm)	Ø proyección de copa (cm)	Estado fitosanitario
1	100	430	310	Bueno
2	40,47,47,70,37	310	480	Bueno
3	64,62	500	350	Regular
4	58	350	325	Bueno
5	46,30,30,9,9,8,6,6	280	345	Bueno
6	46,25	210	240	Malo
7	62,34	190	205	Malo
8	90,28	500	355	Regular
9	56,5	260	260	Regular
10	45	250	150	Regular

Las variables que hemos caracterizado en los pies de muestreo son las siguientes:

Nº de árbol: a cada pie se le asignó y se identificó con un número del 1 al 10.

Circunferencia en la base: es el perímetro de la circunferencia en la base del tronco, medida con cinta métrica y expresada en centímetros.

Altura: expresa la altura del pie en metros. La medición se ha realizado con miras topográficas.

Ø proyección de copa: el diámetro de la proyección de copa que figura en la tabla es la media aritmética de las 2 medidas en cruz de la proyección de la copa de cada pie, expresado en metros. Se utilizó para ello una cinta métrica.

Estado fitosanitario: medida cualitativa basada en la apreciación visual. Se considera un estado bueno si el pie tiene menos de un 20% de ramas secas y/o no presenta gran incidencia de plagas; regular si el pie tiene entre un 20-50 % de ramas secas y/o ataques moderados de plagas; malo si el pie tiene más de un 50% de ramas secas y ataques de plagas severos.

TOMA DE MUESTRAS.- En cada encina de las 10 elegidas para el muestreo, 5 días antes de tomar la primera muestra se realizó un cuidadoso desbroce de la proyección de copa, eliminando el matorral, las herbáceas y la hojarasca, dejando una superficie uniforme con el fin de localizar las bellotas que pudieran caer los 5 días siguientes.

Recolectamos 90 bellotas en cada muestreo, divididas en 3 grupos:

-30 bellotas recogidas de las ramas, no habían caído al suelo.

-30 bellotas del suelo. Después de recoger las necesarias para la muestra se limpiaba la proyección de copa y se desechaban las restantes.

-30 bellotas que presentaban alguna anomalía: ataque de perforadores, formas raras, enanismo, pudriciones, etc. Indistintamente del suelo y de las ramas.

El criterio de recolección de bellotas se hizo teniendo en cuenta algunas recomendaciones expresadas por diversos autores (Montoya, 1988), salvo en el caso del tercer grupo. Se tomaron las bellotas de color externo marrón o pardo; lo más macizas posible, comprobando su consistencia mediante la presión ejercida con los dedos pulgar e índice; el tamaño era variable, procurando tomar las de talla normal, es decir las más representativas de cada pie.

En la reforestación uno de los criterios que se persiguen es la selección de bellotas procedentes de encinas productoras y no veceras, siendo esta última característica muy acusada en la zona de estudio, hecho que se pudo comprobar al año siguiente el cual fue pobre en producción de frutos por las encinas.



Otra peculiaridad del Encinar es la no simultaneidad en la producción de bellotas, existen bellotas tardías y tempranas. Las tardías son, generalmente, más pequeñas, más numerosas, es más fácil que no se dañen por las heladas tardías, pero si la primavera siguiente es seca, puede dañar seriamente el desarrollo de sus flores y de sus frutos. Los pies de bellotas tempranas son favorables en zonas de inviernos suaves, tienen más reservas y aguantan mejor la sequía primaveral.

Todas las bellotas se recogieron directamente a mano. Siguiendo la recomendación de Catalán Bachiller (1993), se separaron a mano las cúpulas y las ramas que quedaran unidas a los frutos, posteriormente se guardaban en bolsas de plástico identificando cada paquete según el árbol y el grupo.

Ya en el laboratorio, las bellotas eran medidas en su longitud y su anchura con un calibre o pie de rey, se identificada cada una consignando su color externo y el tipo de anomalía que tenía, en su caso.

CONDICIONES DE GERMINACIÓN.- Los análisis de germinación tienen por objeto comprobar la proporción de semillas de un lote con capacidad para germinar en un tiempo determinado. Si el resultado de la germinación se expresa en tanto por ciento hablamos de potencia germinativa (Serrada, 1995).

El tiempo medio de germinación (t.m.g.) viene dado por la expresión:

$$TMG = \frac{\sum(n_i \times t_i)}{\sum n_i}$$

siendo: n_i = nº de semillas germinadas en el tiempo $t_i - 1$ y t_i .

t_i = tiempo transcurrido desde la siembra de las semillas (Harrington, 1962).

Se denomina T_{50} al nº de días necesarios para que germinen la mitad de las semillas con respecto al total de semillas que germinan.

Las condiciones de los ensayos de germinación están normalizados, para cada especie, por las Normas I.S.T.A. Aunque con ligeras varizaciones, se tomaron como referencia lo indicado en estas Normas.

El tipo de sustrato recomendable es la arena, que en nuestro caso procedía del Campo de Prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

La temperatura se mantuvo en 20 °C, con atmósfera prácticamente saturada de vapor de agua, en estufas que mantenían constantes estas condiciones ambientales.

Las condiciones de germinación son importantes ya que en determinadas especies del género *Quercus* pueden variar los resultados germinativos. En la dehesa extremeña, Zulueta y Montoro (1992), compararon lo que ocurría en encina con alcornoque. En ambas especies superando los 55°C la tempe-

ratura sí afecta la germinación; la pérdida de un 15% de humedad disminuye la germinación en encina, llegando a cero si la disminución de humedad sobrepasa el 20%. La bellota de alcornoque aguanta mayores deficiencias de germinación sin perder la viabilidad. Con desecación de aire nunca había germinación más allá de los 21 días.

Macchia, Cavallaro y Forte (1993), constataron que conforme la temperatura es menor se alarga el período hasta la germinación desde la diseminación de bellota de *Q. ilex* en la Región italiana de Apulia.

No obstante, Reyes y Casal (1993), concluyeron que las altas temperaturas no modificaban significativamente la germinación en *Q. pyrenaica* y *Q. robur*.

Siguiendo las recomendaciones de las Normas I.S.T.A., antes de sembrar las bellotas en arena para su germinación, se sumergieron en agua durante 48 horas con el fin de rehidratar los tejidos de las semillas y favorecer el proceso. Se cortó el tercio inferior de la bellota; a continuación se sembraron las semillas en arena, en posición erguida, llevándose a la estufa en las condiciones reflejadas anteriormente. Como última recomendación, desechamos las bellotas que al sumergirlas en agua flotaban.

El control sanitario se realizó mediante aplicación de riegos de benomilo con una concentración de 3 g/l con el fin de prevenir la aparición de pudriciones provocadas por agentes fúngicos.

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS.- Las 90 bellotas de cada día de muestreo segregadas en 3 grupos o lotes eran sembradas en 3 bandejas. En cada bandeja, por tanto, se pusieron 30 bellotas, 10 procedentes de las ramas, 1 de cada árbol elegido, 10 del suelo y 10 defectuosas o anormales. Haciendo un total de 630 bellotas, precedentes de los 7 muestreos, y 21 bandejas, que debido a los 3 tratamientos distintos que administramos resultaron 7 bandejas por cada tratamiento.

Las bandejas utilizadas para la siembra y la estratificación son de color blanco, de plástico semirrígido, de aproximadamente 5 cm de profundidad, 20 cm de ancho y 30 cm de largo.

El Tratamiento 1: estratificación con arena a temperatura ambiente y posterior siembra sobre arena en estufa. De esta manera se mantenían las muestras en el laboratorio durante 30 días, a temperatura ambiente que era medida con un termómetro de máximas y mínimas cada 2 ó 3 días. La temperatura osciló durante el tiempo de estudio entre una mínima absoluta de 10 ° C y una máxima absoluta de 26 ° C, siendo la media de las mínimas de 14,9 ° C y la media de las máximas de 23,2 ° C.

Cada 2 días se humedecía la arena de las bandejas con agua destilada, y

se revisaban cada 15 días para extraer las bellotas que habían germinado durante la estratificación. En este período las bellotas se conservaban intactas, sin ninguna manipulación.

Al cabo de los 30 días de estratificación se maceraban en agua y se cortaba su tercio inferior para finalizar sembrándolas en arena siguiendo las Normas I.S.T.A. y se llevaron a estufa con humedad a saturación y temperatura controlada a 20°C. Después de un período de 30 días en estas condiciones, se retiraban estas bandejas habiendo sido revisadas 2 veces y tomadas las anotaciones oportunas.

El Tratamiento 2: estratificación con arena en frigorífico y posterior siembra en arena en estufa.

De forma semejante al tratamiento anterior las bellotas de este lote se estratificaban y se mantenían también durante 30 días en refrigerador, con temperatura controlada y constante de 4°C. Con intervalos de 2 días se regaban para mantener la arena suficientemente húmeda. Las revisiones se efectuaron cada 15 días retirándose las bellotas germinadas, al cabo de 30 días se sembraban en arena después de macerarlas en agua y cortar el último segmento, para mantenerlas en estufa a 20°C.

A los 30 días se retiraba este lote de la estufa después de haberlo revisado 2 veces, cada 15 días, y haber tomado las anotaciones pertinentes.

Tratamiento 3: siembra inmediata en arena sin estratificación previa.

Conforme eran recogidas las bellotas se maceraban, cortaban y sembraban para mantenerlas en estufa de la forma habitual por un tiempo de 30 días.

Los conteos de las semillas germinadas se realizaban entre los 2 ó 15 días después de haberlas sembrado y según el tratamiento aplicado y los 28 ó 30 días. Entre ambas fechas las revisiones se hicieron cada 2 ó 3 días. En cada revisión se retiraban de las bandejas cada semilla que había germinado. El criterio para concluir que una bellota está germinada no aparece en las Normas, de manera que en nuestro estudio consideramos que se había producido germinación cuando emergía la radícula y se hacía claramente visible.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.- Para la elaboración del tratamiento estadístico se ha utilizado el programa informático SPSS 7.5 para WINDOWS.

Se ha realizado un estudio de frecuencias, resúmenes de casos y tablas de contingencia como paso previo al tratamiento estadístico propiamente dicho.

Los datos han sido elaborados para árboles de forma individual y poste-

riormente de forma conjunta.

Las variables utilizadas han sido las siguientes:

-PROCED: procedencia de la bellota (ramas o suelo); variable cualitativa, a la que se le han asignado valores numéricos: 1(suelo) y 2 (ramas).

-TRAT: tratamiento aplicado; variable cualitativa, con 3 valores: 1 (conservación a temperatura ambiente y posterior puesta en germinación), 2 (refrigerador y posterior puesta en germinación), y 3 (puesta inmediata en germinación).

-FECHA: fecha de recogida de cada muestra; variable cualitativa, a la que se le han asignado 7 valores (del 1 al 7), que se corresponden con las fechas de recogida en orden creciente.

-GERMINÓ: variable cualitativa dicotómica; con los valores 1 (germinó) y 2 (no germinó).

-CINT: color interno de las bellotas; variable cualitativa, con valores del 0 al 10, según el tono, cuanto menor es el número más claro es el color.

-CEXT: color externo de las bellotas; variable cualitativa, con valores del 1 al 8, donde 1 es el típico marrón, 2 es marrón rojizo, 3 marrón con punta verde, 4 marrón con punta amarilla, 5 marrón verdoso, 6 marrón claro, 7 marrón con punta naranja y 8 rojizo.

-ÁRBOL: número de pie del que provenía cada bellota; variable cualitativa, con valores del 1 al 10, que se corresponden con los números asignados a los pies.

-DGERM: días desde la puesta en tratamiento hasta la germinación.

-LONG: longitud máxima de cada bellota en mm.

-ANCHO: grosor máximo de cada bellota en mm.

Las bellotas anormales no fueron incluidas en el tratamiento estadístico debido a su baja tasa de germinación.

Los tratamientos estadísticos que se emplearon fueron: Análisis de Varianza, Regresión Logística y Análisis Discriminante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Estos resultados se refieren a las 420 bellotas sanas, cuando no sea así se mencionará expresamente.

Los resultados globales fueron:

Potencia germinativa $\hat{=}$ 45,48 %

Tiempo medio de germinación (t.m.g.) = 28,10 días

T₅₀ = 14,28 días

El dato más llamativo es la baja potencia germinativa, por debajo del 50 %, lo que contrasta con los datos que aportan algunos autores. Rupérez (1957), apunta unos datos que van del 60 al 80 %. Catalán Bachiller (1993), habla de un 80-90 %. La condición de pies de monte bajo de la mayoría de las encinas de nuestro estudio, puede ser la causa de estos resultados obtenidos.

- Germinación según la procedencia de la bellota.

Procedencia	Potencia germinativa	(%) t.m.g. (días)	T ₅₀ (días)
Ramas	47,14	28,93	12,54
Suelo	43,81	28,63	14,27

Tabla 1: Resultados de germinación según la procedencia.

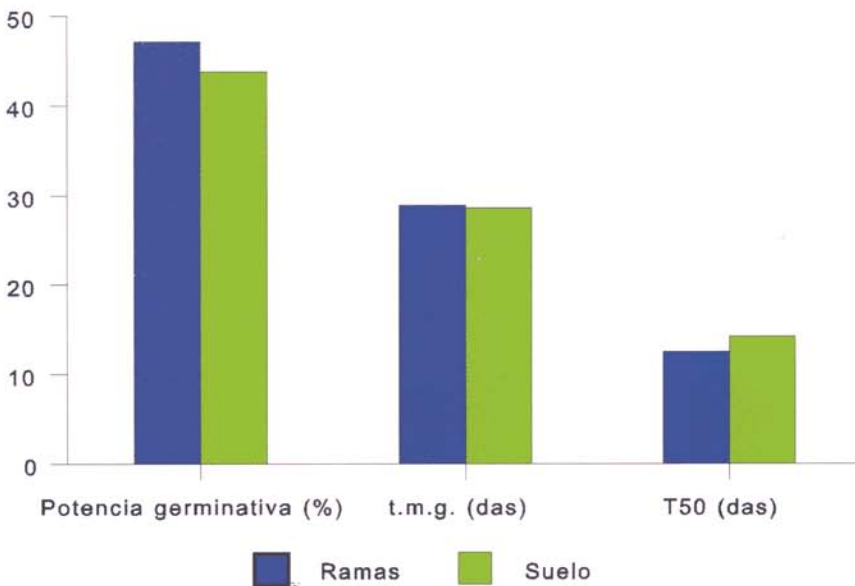


Gráfico 1: Diagrama de la Tabla 1.

Las diferencias entre bellotas recogidas de las ramas y recogidas del suelo es pequeña; esto puede deberse a que tanto unas como otras tienen el mismo grado de madurez.

- Germinación según el tratamiento empleado

Tratamiento	Potencia germinativa (%)	t.m.g. (días)	T50 (días)
1	59,29	23,25	13,15
2	48,57	43,66	36,76
3	28,57	12,50	7,30

Tabla 2: Resultados de germinación según el tratamiento.

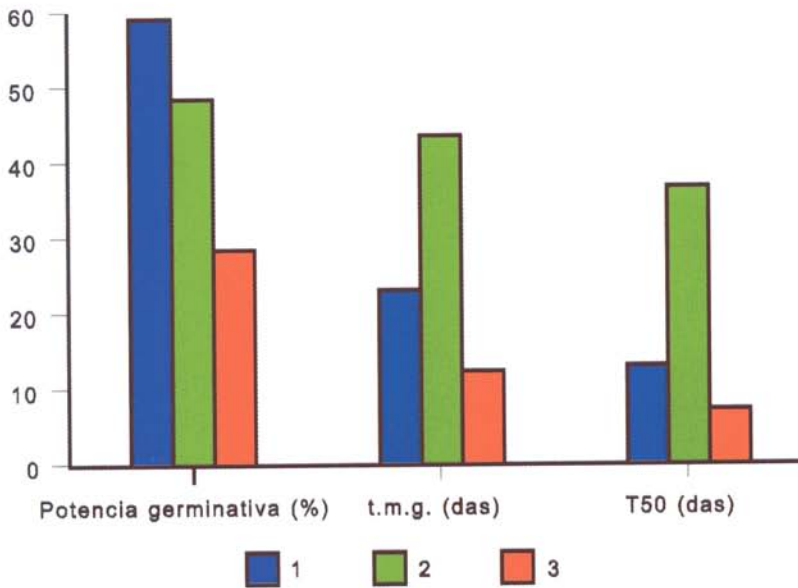


Gráfico 2: Histograma de la Tabla 2.

Se muestran diferencias de germinación entre los tres tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que mayor potencia germinativa presenta. El que menor porcentaje tiene es el tratamiento 3, el único que no presenta estratificación previa. Esta última causa puede ser una de las claves en la baja germinación.

En cuanto a los tiempos de germinación el tratamiento más rápido era el 3, siendo el tratamiento 2 (estratificación fría) el que más demora el proceso germinativo. En este diagrama se muestra la secuencia temporal de germinación, para cada tratamiento.

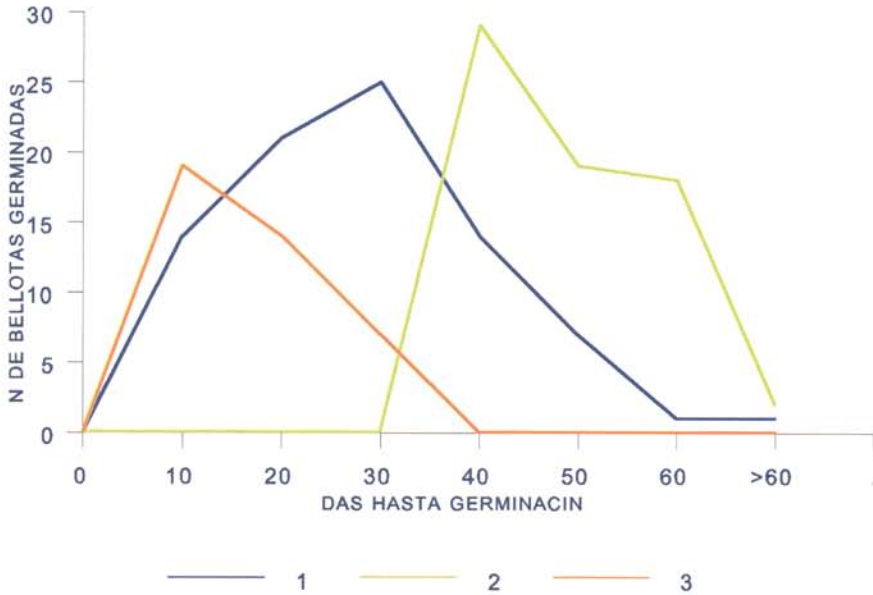


Gráfico 3: Evolución de la germinación para cada tratamiento.

El tratamiento 1 es con el que mayor número de bellotas germinan, prolongándose además en el tiempo. Con el tratamiento 2, al tratarse de una estratificación fría, se consigue que durante el primer mes no germine ninguna bellota, retardándose el proceso. Sin embargo, al poner las bandejas en la estufa de germinación se consigue el valor máximo en un breve de tiempo. El tratamiento 3 provoca menor germinación en un tiempo más corto.

- Germinación según la fecha de recogida.

Fecha	Potencia germinativa (%)	t.m.g. (días)	T50 (días)
1	45,00	29,04	13,21
2	46,67	26,55	10,07
3	40,00	28,62	14,00
4	53,33	28,34	13,44
5	40,00	31,40	18,17
6	48,33	27,38	16,36
7	45,00	26,44	14,69

Tabla 3: Resultados de germinación según la fecha.

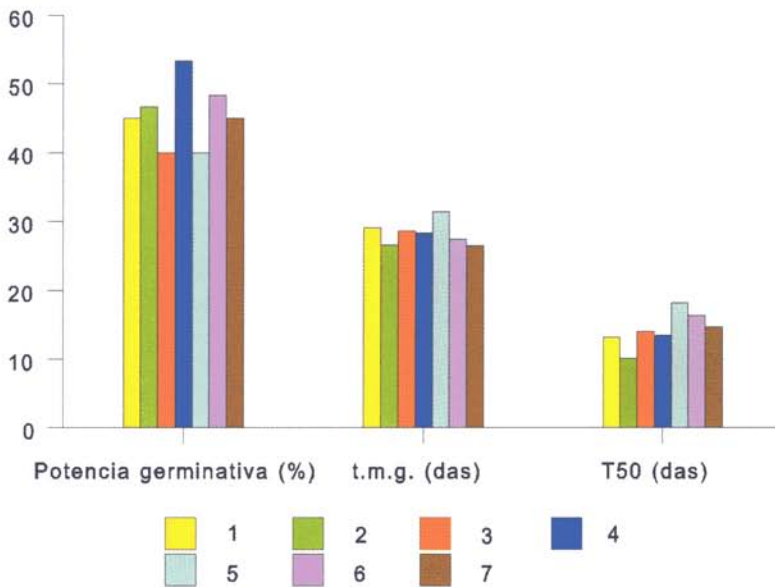


Gráfico 4: Diagrama de la Tabla 3.

No se aprecia una gran diferencia entre bellotas tardías y tempranas, a la vista de los resultados obtenidos. Sin embargo la mayor germinación se da en la fecha 4, la fecha central de recolección, que es el 15 de noviembre, justo en la mitad del ciclo de maduración de la bellota.

- Germinación según el color interno de la bellota.

Color interno	Potencia germinativa (%)
1	86,15
2	61,11
3	38,46
4	10,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	60,00
10	44,44

Tabla 4: Resultados de la germinación según el color interno.

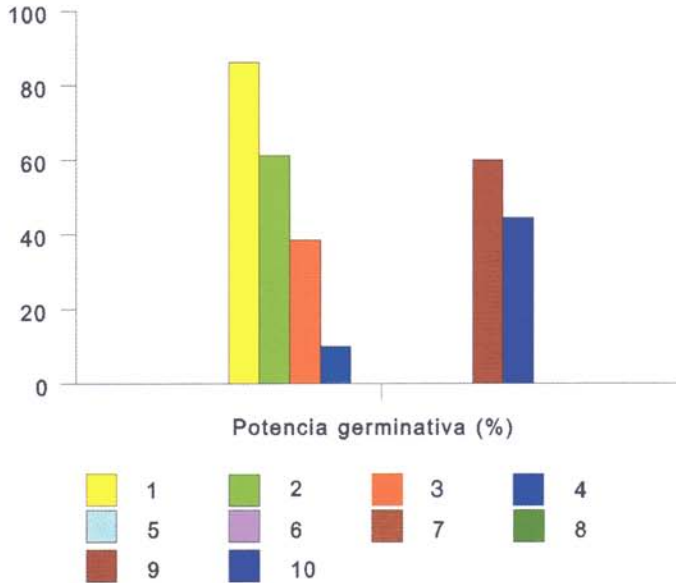


Gráfico 5: Diagrama de la Tabla 4.

Los colores van en orden creciente de oscuridad, desde el blanco amarillento brillante típico de la bellota más fresca (color 1) hasta el marrón-negro (color 10). Podemos ver que los colores más claros son los que mayor potencia germinativa tienen, sobre todo el color 1, que llega a tener unos valores entre 80 y 90 %. A partir de unas tonalidades que se acercan al marrón, colores 4 y 5, no germina ninguna bellota. Así, el color interno es una variable cuya utilización es muy útil para predecir el comportamiento germinativo de la muestra de semillas, por ejemplo en viveros.

- Germinación según el color externo de la bellota.

Color externo	Potencia germinativa (%)	t.m.g. (días)	T ₅₀ (días)
1	44,02	27,32	13,42
2	57,14	22,11	9,93
3	47,27	32,87	16,77
4	37,04	29,00	15,20
5	52,63	39,00	31,20
6	40,00	19,00	14,00
7	0,00	-	-
8	100,00	24,00	-

Tabla 5: Resultados de germinación según el color externo.

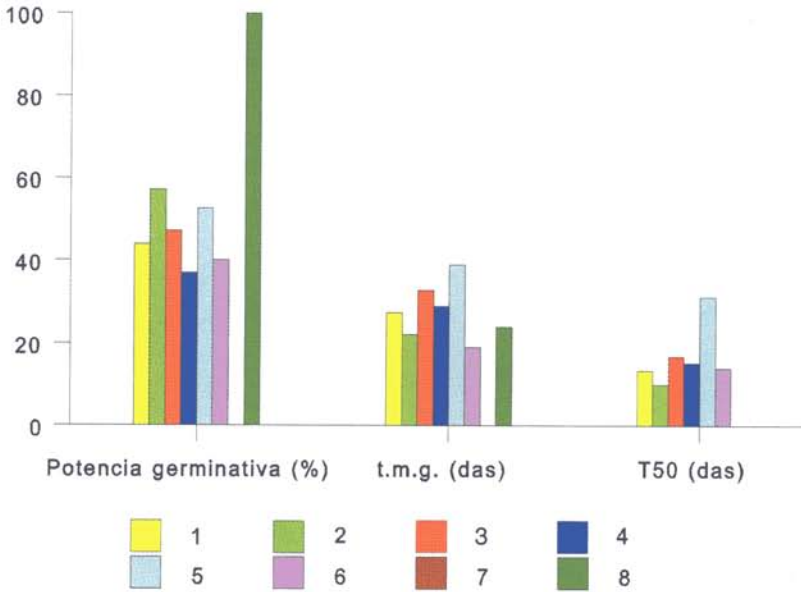


Gráfico 6: Histograma de la Tabla 5.

Salvo en el caso del color externo 8, un rojo intenso que nos encontramos en una única bellota, que además germinó (de ahí el 100%), los porcentajes no muestran claras diferencias. Sí conviene citar que el color 5, que corresponde a las bellotas de tonalidad más verdosa, tiene los valores más altos de tiempos de germinación, lo que se puede corresponder con su color, al necesitar más tiempo hasta su total maduración.

- Germinación según el árbol o pie de procedencia.

Nº de árbol	Potencia germinativa (%)	t.m.g. (días)	T ₅₀ (días)
1	47,62	29,80	19,00
2	47,62	30,80	19,90
3	50,00	26,38	14,10
4	47,62	27,20	12,70
5	57,14	23,46	10,92
6	33,33	37,64	24,14
7	69,05	27,55	13,36
8	50,00	25,14	9,40
9	14,29*	23,67	9,33
10	38,10	31,12	16,37

Tabla 6: Resultados de germinación según los árboles.

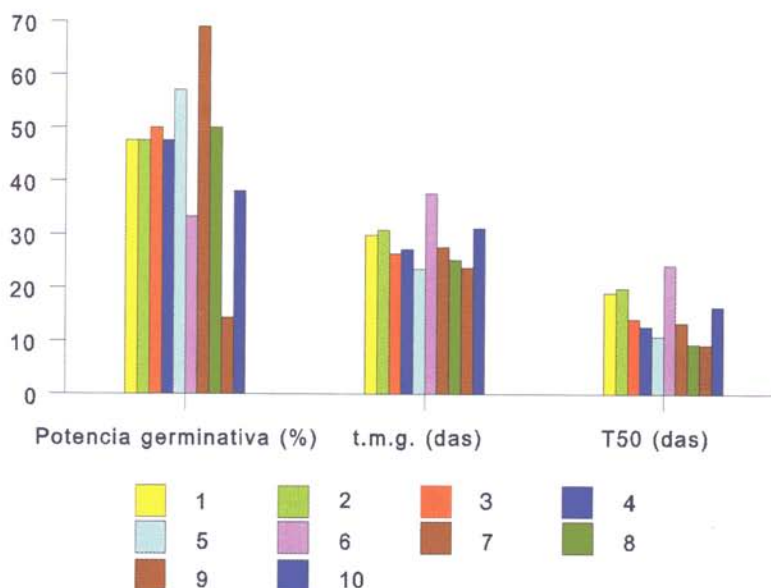


Gráfico 7: Diagrama de la Tabla 6.

A la vista de los porcentajes y el gráfico se puede apreciar como existen muchas diferencias entre unos pies y otros, siendo el pie 7 el de mayor potencia germinativa de todos, con casi un 70% en el global de las bellotas. Se puede concluir que el factor pie es uno de los principales si queremos prever la germinación. Hay pies que dan bellota de mejor calidad que otros, más viable, con lo cual la carga genética influye muy poderosamente en la germinación.

En cuanto a las bellotas no sanas, el grupo principal lo constituyeron las atacadas con perforadores, 117 en total, de las que, por su escaso número, no se calculó t.m.g. ni T₅₀.

Tratamiento	Potencia germinativa (%)
1	16,22
2	15,79
3	9,76

Tabla 7: Potencia germinativa según el tratamiento en bellotas atacadas por perforadores.

De esta tabla destacamos que los valores de potencia germinativa son, para los tres tratamientos, muy bajos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.- Se intentó relacionar mediante análisis estadísticos las variables cualitativas con las cuantitativas.

Primero se efectuaron unos análisis de varianza ANOVA, para determinar las posibles relaciones que pudieran existir. Posteriormente se realizó un estudio de regresión logística y un análisis discriminante, lo que nos llevó a obtener un modelo que nos permitía predecir si una bellota germinaría o no según su longitud, así como otro que determinaba el tiempo medio de germinación según el color interno de la bellota. Estos resultados nos animan a pensar que puede ser útil desarrollar nuevos trabajos sobre germinación aplicando otros modelos que nos sirvan para efectuar análisis de semillas en viveros u otras aplicaciones.

CONCLUSIONES.

1. La potencia germinativa, considerando el conjunto de todas las bellotas sanas, es de un 45,48%.
 - * El tratamiento que mayor potencia germinativa presenta es el de estratificación en arena a temperatura ambiente y posterior siembra sobre arena en estufa, con un 59,29%.
 - * Entre las bellotas procedentes de las ramas y las recogidas del suelo no hay prácticamente diferencias en cuanto a germinación.
 - * La fecha de recogida tiene escasa influencia en la potencia de germinación.
 - * Las bellotas de menor longitud tienen mayor potencia germinativa. La anchura de la bellota no influye en ese valor.
 - * El color externo no es determinante en cuanto a la potencia germinativa. Sí lo es el color interno, ya que la bellota debe tener un tono lo más blanco-amarillento posible.
 - * El fruto inviable presenta tonos marrones y pardos interiormente.
 - * La potencia germinativa varía bastante de un pie a otro, debido a la distinta procedencia genética. Así, hay pies de mayor calidad que otros.
 - * Las anomalías en la bellota (perforadores, pudriciones, enanismo) hacen descender sustancialmente la potencia germinativa.

2. Las potencias germinativas obtenidas han sido menores con respecto a las cifras orientativas que citan diversos autores. Lo más probable es que la causa sea la propia masa: unos pies de monte bajo dentro de un encinar fuera de su óptimo y con abusada vecería.

3. El tiempo medio de germinación se sitúa en 28,1 días. Las normas I.S.T.A. recomiendan para el análisis de germinación en el género *Quercus* una referencia de 28 días, bastante acertada.
- * El t.m.g. y el T_{50} varían según el tratamiento, siendo mayores en la estratificación con arena en frigorífico (tratamiento 2).
4. Se ha comprobado la utilidad de dos modelos estadísticos para relacionar variables cualitativas con cuantitativas.
- * La regresión logística resulta útil en el caso de variables dicotómicas. Nos ha permitido hallar que, en nuestra muestra, la longitud de la bellota influye en su potencia germinativa.
 - * El análisis discriminante permite también hallar relaciones de utilidad entre algunas variables: tratamiento, color interno, fecha de recogida con respecto a los días de germinación.

BIBLIOGRAFÍA.

ALLUE ANDRADE, J.L., 1990. *Atlas fitoclimático de España*. M.A.P.A. Madrid.

BARCELÓ COLL, J.; NICOLÁS RODRIGO, G.; SABATER GARCÍA, B. y SÁNCHEZ TAMES, R., 1992. *Fisiología vegetal*. Ed. Pirámide. Madrid.

BESNIER ROMERO, F., 1989. *Semillas. Biología y Tecnología*. Ed. Mundi-Prensa.

CAMPOS GARAULET, I.; BOTELLA MIRALLES, O. y PULIDO GARCÍA, M^aL., 1991. *Apuntes de Anatomía Vegetal*. Ed. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.

CANAVOS, G.C., 1989. *Probabilidad y estadística: aplicaciones y métodos*. Ed. McGraw Hill.

CÁNOVAS GARRE, P.A. *La encina y la tierra agrícola*.

CATALÁN BACHILLER, G., 1993. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Colección Técnica ICONA. Madrid.

CAVERO REMÓN, R.Y. Y LÓPEZ FERNÁNDEZ, M^a L. 1997. *Introducción a la botánica*. Ediciones de la Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, 1997.

CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J., 1979. *Árboles y arbustos de la España peninsular*. E.T.S.Í. de Montes. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

- DELGADO GIL, A.M., 1994.** *Técnicas para plantar Quercus a partir de bellotas. Quercus*, 1: 22-23. Madrid.
- FERRÁN ARANAZ, M. 1997.** *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Ed. McGraw Hill.
- FUENTES SÁNCHEZ, C. 1994.** *La encina en el centro y suroeste de España (su aprovechamiento y el de su entorno)*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- HERRANZ SANZ, J.M., 1991.** *La vegetación de los montes de Castilla-La Mancha*. En: *Los Montes de Castilla-La Mancha*, pp.23-44. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.
- I.S.T.A., 1985.** *International Rules for Seed Testing: Rules 1985*. International Seed Testing Association.
- LIZASOAIN, L y JOARISTI, L., 1995.** *SPSS para Windows*. Ed. Paraninfo.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1995.** *La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Ed. INCAFO. Madrid.
- MACCHIA, F.; CAVALLARO, V. y FORTE, L., 1993.** *La relación entre el clima, el ciclo ontogenético y la distribución de Quercus ilex L.* Congreso Forestal Español de Lourizán. Ponencias y comunicaciones. Tomo I: 271-275.
- MALAGÓN ORTIZ, C., 1998.** *Actuaciones y tratamientos selvícolas en el encinar "Parque del Mediterráneo" (Albacete)*. Trabajo fin de carrera de la E.T.S.I. Agrónomos de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.
- MESÓN, M. y MONTOYA OLIVER, J.M., 1993.** *Selvicultura mediterránea*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MONTOYA OLIVER, J.M., 1988.** *Elección y siembra de bellotas. Quercus*, 32: 42-43. Madrid.
- MONTOYA OLIVER, J.M., 1993.** *Encinas y encinares*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MONTOYA OLIVER, J.M., 1996.** *La importancia de la biodiversidad en las repoblaciones con Quercus mediterráneos. Quercus*, 120: 22-23. Madrid.
- MONTOYA OLIVER, J.M., 1996.** *Técnicas de reforestación con encinas, alcornoques y otras especies de Quercus mediterráneos*. En *Forestación en tierras agrícolas*, pp.199-213. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.

- MORO, R., 1995.** *Guía de los árboles de España*. Ed. Omega. Barcelona.
- OROZCO BAYO, E. y SELVA DENIA, M., 1996.** *Apuntes de Selvicultura. Caracteres culturales de las especies forestales*. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Universidad de Castilla-La Mancha.
- PÉREZ GARCÍA, F. y MARTÍNEZ LABORDE, J.B., 1995.** *Introducción a la Fisiología Vegetal*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- REYES FERREIRA, O. y CASAL JIMÉNEZ, M., 1993** *Incidencia de los choques térmicos sobre la germinación de Quercus robur y Quercus pyrenaica*. Congreso Forestal Español de Lourizán. Ponencias y comunicaciones. Tomo II: 283-285.
- RIBEIRO, M.M. y ELVAS, S., 1997.** *Estudo de germinação em azinheira (Quercus rotundifolia Lam.)*. Congreso Forestal Hispano-luso de Irati. Pp. 533-538.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1987.** *Mapa de series de vegetación de España y memoria*. M.A.P.A. ICONA. Madrid.
- ROMERO VILAFRANCA, R. y ZÚNICA RAMAJO, L., 1993.** *Estadística. Diseño de experimentos. Modelos de regresión*. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- RUIZ DE LA TORRE, J. 1981.** Vegetación natural. *Tratado del Medio Natural*. UPM-CEOTMA-ICONA, II: 9-46.
- RUPÉREZ CUELLAR, A. 1957.** *La encina y sus tratamientos*. Madrid.
- SERRADA HIERRO, R. 1995.** *Apuntes de repoblaciones forestales*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- SORIA, F.J.; CANO, E. y OCETE, M.E., 1996.** *Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina (Quercus rotundifolia Lam.)*. Boletín Sanitario Vegetal. Plagas, 22: 427-432. Madrid.
- VICO, S., 1997.** *Estudio dasométrico y selvícola del encinar "Parque del Mediterráneo"*. Trabajo fin de carrera de la E.T.S.I. Agrónomos de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.
- ZULUETA, J. y MONTOTO, J.L., 1992.** *Efectos de la temperatura y humedad en la germinación de bellotas de encina (Quercus ilex L.) y alcornoque (Quercus suber L.)*. Invest. Agrar. Sist. Recur. For. Vol. 1 (1): 65-71.

NORMAS PARA LA PRESENTACION DE ORIGINALES

- Los originales remitidos para su publicación deberán contener material no publicado, ni presentado para su publicación en ningún otro medio de difusión.
- Será imprescindible que los trabajos versen sobre cualquier tema relacionado con aspectos científicos de Albacete y su provincia como geografía, estudios botánicos, faunísticos, ecosistemas etc. En todo caso, los trabajos deberán atenerse a los modos científicos de presentación de hipótesis, examen crítico, estado de la cuestión y apoyo bibliográfico y documental.
- Los trabajos no deberán exceder las 50 páginas. Escritos en tipo de letra Times New Roman, tamaño 12. Se presentará original y una copia del texto y de las ilustraciones y otro material gráfico y un disquete de ordenador con el texto en formato de procesador de textos Word para Windows.
- El texto de cada trabajo irá precedido por una página con el nombre del autor, título del trabajo, dirección, teléfono y centro de trabajo, así como la fecha de envío a la revista para su publicación. Los autores guardarán siempre una copia de todo original que envíen a la redacción de la revista.
- **Resumen.** El texto debe ir acompañado de un resumen informativo que no superará las 250 palabras, que refleje claramente el contenido y resultados del trabajo. El resumen estará redactado en español y en inglés. Cada resumen irá seguido de un máximo de 10 palabras claves en español y en inglés.
- **Apartados de trabajo.** Se numerarán en caracteres árabes, empezando por cero (0) para la introducción. Los apartados también irán numerados con dígitos árabes separados por puntos. Ejemplo:

0 INTRODUCCION

1. LOCALIZACION PROBLEMA

1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

1.2 LOCALIZACION TEMATICA

1.2.1...

- **Ilustraciones y tablas.** Cuadros, mapas, gráficos, figuras, etc. deberán ser originales y se presentarán perfectamente rotuladas. Se recomienda que las fotografías sean de la mejor calidad posible y en blanco y negro. Si se considera necesario puede introducirse alguna fotografía en color.

Se podrán presentar digitalizadas, el consejo de redacción siempre podrá solicitar los originales si lo considera necesario. Todas irán numeradas y llevarán un breve pie o leyenda para su publicación; se indicará también el lugar de su colocación.

En cada ilustración se marcará por detrás (si se trata de fotografías) o en sus márgenes (en el caso de dibujos de línea) su número de orden y el nombre del autor o autores.

- **Referencias bibliográficas y bibliografía final.** La bibliografía se incluirá en páginas aparte al final del texto, ordenada alfabéticamente y ajustándose a las siguientes normas.

MONOGRAFIAS

APELLIDO(S), Nombre. Título de la publicación, edición. Lugar de publicación: Editor, año de publicación, Número de páginas.

ANDUJAR TOMAS, Antonio. Ropalóceros de la Sierra de Alcaraz y Calar del Mundo, Albacete. la ed. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses, 1985. 190 p.

- Cuando la referencia no se hace para la publicación considerada en su conjunto sino a una página concreta, el número de páginas se omite y al final se indica la página o el fragmento que interesa.
Si se hacen citas del original deberán ir entre comillas o en cursiva.

REVISTAS

Título de la revista. Lugar de publicación, número y año.

ARTICULOS DE REVISTA O SECCION DE UN LIBRO

APELLIDO(S), Nombre. Título de la contribución. EN: Titulo de la revista, número. Lugar de publicación: Editor, Año: páginas que interesan.

ROS, Rosa María. Contribución a la flora y vegetación briofítica de los afloramientos de rocas volcánicas de la provincia de Albacete, la Sierra de las Cabras (Hellín). EN: Al-Basit: revista de estudios Albacetenses, n^o 40. Albacete: Instituto de estudios Albacetenses «Don Juan Manuel», 1997; pp. 11 1-134

- **Las notas.** Deben ir numeradas por orden de aparición en el texto para su inclusión a pie de página
- Todo original presentado será sometido a un proceso anónimo de evaluación del que resultará su aceptación, rechazo o propuesta de revisión. El secretario técnico del IEA representa la opinión del Consejo de Redacción y hará saber a los autores su fallo sobre la aceptación o no de sus trabajos. El Consejo de Redacción tiene potestad para consultar a especialistas, y su decisión es definitiva
- **Pruebas de imprenta.** Los autores recibirán las pruebas de imprenta a fin de que realicen las correcciones necesarias de carácter tipográfico, no admitiéndose variaciones significativas ni adiciones al texto. Las pruebas deberán ser devueltas dentro del plazo de quince días a partir de la fecha de la recepción por parte del autor.
- **Separatas.** De cada trabajo publicado se entregaran 50 separatas gratis y un ejemplar del volumen que se publique. En caso de ser varios los firmantes del trabajo, las separatas se repartirán entre ellos.
- La publicación de artículos en la revista de ciencias del Instituto, no da derecho a remuneración alguna, perteneciendo al IEA los derechos de edición y siendo imprescindible por tanto su autorización para efectuar cualquier reproducción de los mismos.
- La no aceptación de cualquiera de estos requisitos puede conllevar que un determinado trabajo no sea admitido para su publicación por el Consejo de Redacción.