

# LA GRAFIOSIS Y EL ESTADO ACTUAL DE LOS OLMOS (*Ulmus minor mill.*) EN LA SIERRA DE ALCARAZ (ALBACETE)

*Subvencionado por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la  
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.*

Pedro Camacho Ríos  
José Antonio Monreal Montoya  
E.T.S.I.A.

Noviembre de 1995.  
ALBACETE

## AGRADECIMIENTOS:

A los amigos José Manuel Cano Ocejo, Pedro Antonio García León, Domingo Henares Garijo, Javier Sánchez Rodríguez y Lucía González Simarro, por su ayuda y compañía en el trabajo de campo, y a Francisco Javier López Benegas y Lucho Sánchez López por su ayuda con los ordenadores.

A los agentes forestales de la zona, que en todo momento nos prestaron su colaboración.

A M<sup>a</sup> Eugenia García-Nieto Rivero, del Programa de Mejora Genética de los olmos ibéricos, por contrastar con nosotros en el campo sus impresiones y sus consejos (Abril de 1995).

A Horacio Fernández González, por la cesión de su programa informático TOPCLAS, a efectos de cálculo de coordenadas.

## INDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCION: LA GRAFIOSIS.</b>	46
<b>1.1. ANTECEDENTES.</b>	46
<b>1.2. EL HOSPEDANTE: <i>Ulmus minor</i> Mill.</b>	47
<u>1.2.1. Descripción.</u>	47
<u>1.2.2. Ecología.</u>	48
<u>1.2.3. Usos y aprovechamientos.</u>	52
<b>1.3. EL PATOGENO.</b>	53
<u>1.3.1. Sistemática.</u>	53
<u>1.3.2. Biología.</u>	53
<u>1.3.3. Variabilidad y especiación.</u>	55
<b>1.4. EL VECTOR.</b>	55
<b>1.5. BIOLOGIA DEL ESCOLITIDO: CICLO DE LA ENFERMEDAD</b>	56
<u>1.5.1. Transmisión-Inoculación.</u>	56
<u>1.5.2. Infección y sintomatología.</u>	58
<b>1.6. EL AMBIENTE.</b>	59
<b>1.7. LA INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD HUMANA.</b>	61
<b>1.8. EL CONTROL INTEGRADO DE LA GRAFIOSIS.</b>	61
<u>1.8.1. Inspección.</u>	63
<u>1.8.2. Saneamiento.</u>	63
<u>1.8.3. Arboles cebo.</u>	64
<u>1.8.4. Capturas con trampas de feromonas.</u>	64
<u>1.8.5. Posibilidades de <i>Lucha Biológica</i>.</u>	65
<b>2. ZONA DE ESTUDIO.</b>	69
<b>2.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA Y COMUNICACIONES.</b>	70
<b>2.2. EL RELIEVE Y LA RED HIDROGRAFICA.</b>	71
<b>2.3. GEOLOGIA Y SUELOS.</b>	73
<b>2.4. CLIMATOLOGIA.</b>	74
<b>2.5. VEGETACION.</b>	75
<b>2.6. FAUNA SILVESTRE.</b>	76
<b>3. OBJETIVOS.</b>	78
<b>4. MATERIAL Y METODOS.</b>	78
<b>5. RESULTADOS.</b>	82
<b>5.1. PATERNA DEL MADERA.</b>	82
<b>5.2. BOGARRA</b>	82
<b>5.3. RIOPAR.</b>	86
<b>5.4. PEÑASCOSA.</b>	88
<b>5.5. BIENSERVIDA.</b>	90

<b>5.6. VILLAPALACIOS.</b>	91
<b>5.7. ALCARAZ.</b>	92
<b>5.8. SALOBRE.</b>	102
<b>6. COMENTARIO Y DISCUSION.</b>	107
<b>7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.</b>	111
<b>8. BIBLIOGRAFIA ESPAÑOLA ACERCA DE LOS GRAFIOSIS Y SU PROBLEMATICA.</b>	112
<b>9. MAPAS Y PLANOS.</b>	115

# 1.- INTRODUCCION: LA GRAFIOSIS.

## 1.1. ANTECEDENTES

Durante los últimos años, la pérdida de excelentes masas de olmos, así como de ejemplares de gran singularidad en cuanto a valor histórico-cultural es un hecho que no ha pasado desapercibido en nuestra vida cotidiana. Es ahora quizás cuando, también, existe una concienciación más o menos generalizada en lo que a problemas ambientales se refiere, despertándose en el paisano un interés por la consideración de los mismos.

La enfermedad denominada Grafiosis del Olmo, una de las más complejas patologías de las conocidas en el mundo vegetal, reduce a marchas forzadas las poblaciones de un árbol que se ha mantenido ligado a la cultura popular desde antaño. Así, es de esperar que, de no encontrar freno a este evento (definido por algunos autores como un desastre ecológico sin precedentes), será imposible en años venideros contar con la presencia de estos magníficos compañeros en la mayor parte de nuestra geografía.

La Grafiosis constituye un sistema patológico compuesto por el olmo (género *Ulmus*), un hongo (*Ceratocystis ulmi*), los insectos vectores (comúnmente *escolítidos*) y el ambiente (clima y suelo).

El problema surge cuando el equilibrio que durante siglos existió en este sistema sufre una alteración, ocasionada por circunstancias aún no muy claras<sup>1</sup>, de las que al parecer es responsable el hombre. Por tanto, cabe suponer que la acción humana es el quinto integrante del sistema mencionado, en lo que respecta a la difusión de la enfermedad y la reciente manifestación de las formas más patógenas del hongo.

La Grafiosis fue detectada por primera vez en el noroeste de Europa, a fines de la I Guerra Mundial, casi simultáneamente en Francia, Bélgica, Holanda y Alemania. Pronto quedó establecido que el agente patógeno era un hongo que invadía el sistema vascular, al que se denominó en un principio **Graphium ulmi**. Varios años después (principios de los años 30), FRANSEN y BUISMAN demostraron la implicación de los escolítidos como insectos vectores. Desde su detección comenzó a propagarse por toda Europa, convirtiéndose en un grave problema.

La Grafiosis fue diagnosticada por primera vez en España por Benito Martínez en 1932, en una olmeda de Chamartín de la Rosa (Madrid), quien indica "creemos que se encuentra muy extendida por toda España, sobre todo en su forma crónica" (MARTINEZ 1932, 36). Sin embargo, la enfermedad no constituía una epidemia, salvo la presencia relativamente frecuente de olmos puntisecos y algunos casos locales de mortandad aguda (como los 2.000 olmos muertos y 2.500 puntisecos en Aranda de Duero, Burgos, en 1933) la existencia de la enfermedad en nuestro país transcurre sin despertar mayor preocupación durante casi medio siglo (PAJARES, J. 1987).

<sup>1</sup> ver Pajares Alonso, J.A. (1987) en su Tesis Doctoral "Contribución al conocimiento de los escolítidos vectores de la grafiosis en la Península Ibérica".

La cepa agresiva es detectada por primera vez en el verano de 1980 en San Sebastián (ROBREDO, 1980). Un año después, se localizan sendos focos en Alajar (Huelva) y Madrid.

A partir de ahí, la propagación afecta de un modo casi general a todas las regiones, siendo más afectadas (claro está) aquellas con mayores poblaciones de olmos.

## 1.2. EL HOSPEDANTE: *Ulmus minor* Mill. (= *U. campestris* auct.)

Según las distintas lenguas romances de nuestra península este árbol ha sido y es conocido como olmo, álamo negro (cast.), om, olm, oma, um (cat.), umero, omero, llameda, lamera (astur.), ulmeiro, llamagueiro (gall.), almodella, urmo, ulmo, uromo (arag.), zumarr, eskurr (vasc.).

### 1.2.1. Descripción.

Siguiendo a Ruiz de la Torre, el olmo es un árbol de talla media que llega



*Daños producidos por el coleóptero defoliador Galerucella lineola Mull.*

a alcanzar en España hasta 20 m o algo más. Su tronco es grueso, lleno y elevado, de forma natural, que se torna algo tortuoso con la edad, más aún al aplicársele podas o talas. La corteza lisa y grisácea, pubescente en los brotes jóvenes (pronto lampiños) que cambia a tonos parduzcos, irregularmente resquebrajada, rojiza en sus caras internas; ésta presenta a veces costillas longitudinales de textura corchosa y espesor notable. De copa amplia y densa, de forma largamente aovada al principio, luego oval-redondeada. Experimenta un crecimiento relativamente rápido al principio, retardándose a la madurez.

Hojas de inserción alterna simples, caedizas, de forma ovalada y nerviación bien destacada, con una mitad del limbo más desarrollada (Figura 1), resultando asimétricas en la base; borde doblemente aserrado por lo general, peciolo corto y pubescente, con estípulas caducas.

Flores hermafroditas, (o unisexuales por aborto de un sexo) que nacen precozmente en glómérulos de color verdoso o pardo, casi sentados sobre las ramitas del año anterior, dando lugar antes de producirse el desarrollo de la hoja a frutos samaroides (Figura 2) ovales, lampiños y monospermos, con la semilla próxima a la escotadura del ala. La sámara es de color verde, pardo-amarillento a la maduración, que ocurre hacia el mes de Abril según la zona, diseminándose al término de la foliación por medio del viento (anemocoria). Es cadañego, si bien la semilla pierde pronto la capacidad germinativa; este hecho se atribuye a una estrategia natural: la gran eficiencia en la reproducción vegetativa por brotes de raíz (mejor que de cepa) que, dicho sea de paso, es uno de los hechos que ha motivado su amplia difusión, siendo aprovechadas en muchas ocasiones las sierpes de su abundante rebrote para plantaciones por estaquillado.

Su tradicional empleo en cultivos y plantaciones por muy diversos motivos desde tiempos de los romanos ha extendido su área de distribución original, por lo que actualmente resulta difícil de discernir. Así, lo encontramos en el centro y sur de Europa, Asia occidental y norte de Africa. En nuestro país aparece, plantado o de forma espontánea, en casi todas las provincias, abundando más en el centro y sur peninsular (Extremadura, ambas Castillas, Andalucía, Aragón,...).

Además del *Ulmus minor* (sensu latissimo), en la Península habitan otros tres taxones: *U. glabra Hudson*, olmo de montaña, que se sitúa en los pisos altos; *U. laevis Pallas*, de restringida distribución, con fines ornamentales, y *U. pumila Linnaeus*, llamado también "olmo enano", de peor calidad ornamental pero muy utilizado en plantaciones lineales y como portainjerto debido a su rusticidad.

### 1.2.2. Ecología.

Requiere terrenos sueltos, profundos y frescos, ricos en humus (especie exigente) y carbonatos de climas templados, dándose tanto sobre sustrados



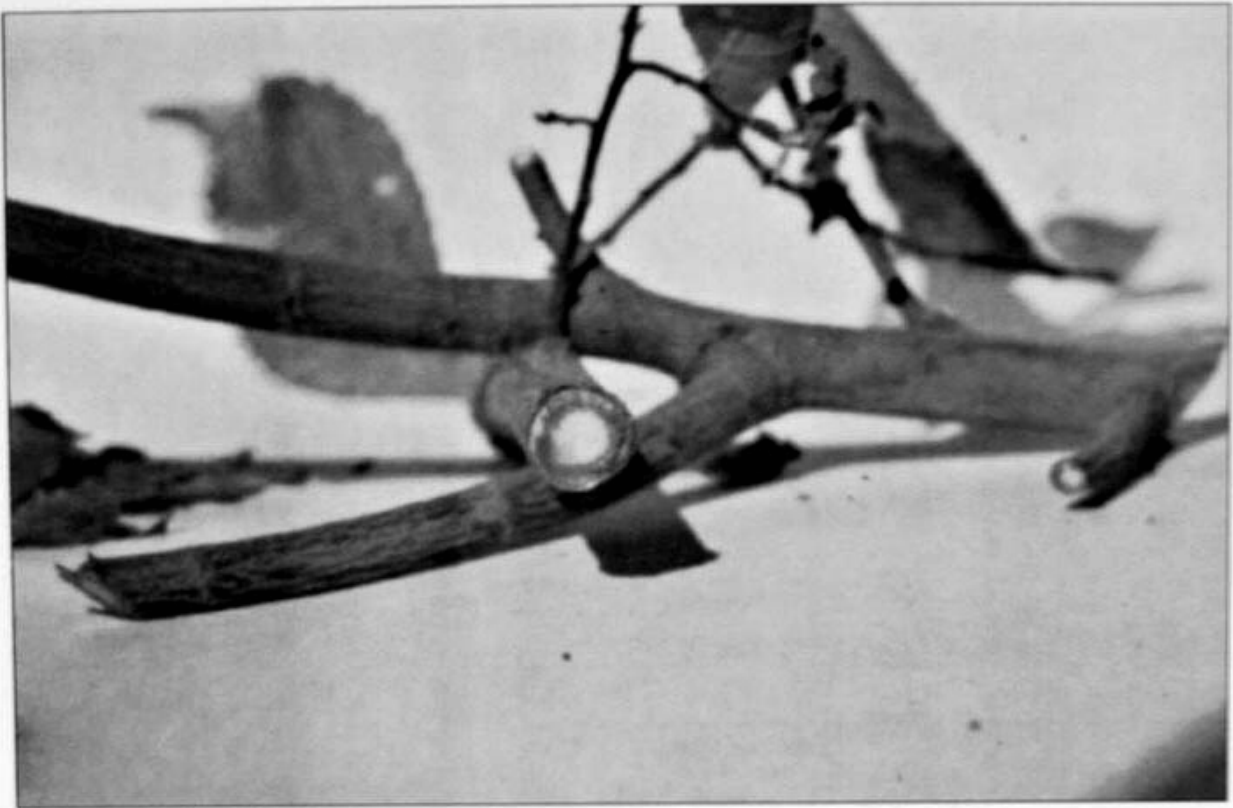
*Galerías subcorticales que realizan las larvas de los insectos del género Scolytus, vectores de la Grafiosis del Olmo*

silíceos como calizos. El olmo pierde terreno frente al fresno cuando el sustrato se vuelve más arenoso y pobre en bases.

De variados regímenes pluviométricos, necesita aportes edáficos (agua freática) para compensar sus necesidades en las estaciones de marcada sequía estival. Prefiere las estaciones templadas, de ahí que no ascienda por encima de los 1.000 m (1.500 m en Sierra Nevada). Por tanto, podemos definir ecológicamente al olmo como especie más de vega y valle que de ladera (Fig. 3), pues suele formar bosques de galería en las riberas de los ríos, constituyendo un paisaje que fisionómicamente se correspondería con el eurosiberiano, si atendemos a su estructura pluriestrata, diversidad florística y amplio espectro de biotipos<sup>2</sup>.

Es típica especie ripícola (Fig. 4) en los dominios de la encina (*Quercus ilex*) y el quejido (*Q. faginea*), apareciendo mezclada con chopos (*Populus*

<sup>2</sup> ver "Los olmos en el paisaje vegetal de la Península Ibérica", por M.<sup>a</sup> Eugenia García-Nieto Rivero y C. Morla Juaristi.



Rama de Olmo mostrando un anillo oscuro, síntoma de la obstrucción de los vasos producida por el Hongo causante de la enfermedad

*nigra* y *P. alba*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), sauces o salgas (*Salix alba*, *S. atrocinerea*, *S. fragilis*, *S. elaeagnos*, etc.) y almeces (*Celtis australis*) en el dosel arbóreo; especies como el espino o majuelo (*Crataegus monogyna*), cornejo (*Cornus sanguinea*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), rosas (*Rosa sp.*), especies de los géneros *Frangula*, *Prunus*, e incluso heleboro (*Helleborus foetidus*) y rusco (*Ruscus aculeatus*), etc. en el nivel arbustivo, y un estrato herbáceo dominado por gramíneas de gran talla, que se mantienen verdes todo el año debido a la humedad freática: *Brachypodium*, *Festuca*, *Dactylis*, *Poa*, *Cynosurus*, etc., si bien suelen aparecer especies de *Ranunculáceas*, *Ciperáceas* y *Juncáceas* (juncales), *Cariofiláceas*, *Liliáceas*, etc. Cabe destacar asimismo la existencia de trepadoras y enredaderas: hiedra (*Hedera helix*), madreselvas (*Lonicera splendida*), clemátide (*Clematis vitalba*), *Bryonia sp.*, etc., especialmente desarrolladas en estos lugares donde los mayores recursos hídricos atenúan la sequía estival típica del clima mediterráneo, lo que, unido al favorable régimen térmico, proporciona a la ribera la frecuente exhuberancia selvática apreciable mayormente en estaciones poco alteradas por el hombre.

Según el conocido modelo teórico de la disposición catenal de las comunidades ribereñas, el *Ulmus minor* encuentra sus más favorables condiciones de desarrollo en la banda de sustrato estable más alejada del cauce que todavía se ve influida por la humedad del mismo, pero con nivel freático más profundo, sin padecer inundaciones o siendo éstas de carácter muy esporádico,





*Olmos puntisecos, primeros síntomas de la enfermedad de los olmos*

situación ésta a menudo encontrada en cabeceras de arroyos secos y ramblas de la zona mediterránea.

Así, representa la **olmeda** el escalón vegetal entre la rivera y las formaciones climácicas de la zona (*bosques esclerófilos perenni o marcescentifolios*, como ya se dijo, de la encina y el quejigo, respectivamente. Fig. 3). Sin embargo, la formación citada responde a diversas circunstancias: de un modo natural, la amplitud del relieve (según valles angostos o abiertos) y el sustrato (erosión, fertilidad,...) determinan el mayor o menor desarrollo de la comunidad riparia, dependiendo pues del tramo de río considerado (Fig. 5). Además, la fuerte presión del hombre hacia la ribera ha motivado toda suerte de estados de conservación de las formaciones típicas. La transformación de este singular medio se basa en la reunión de una serie de condiciones que lo configuren como uno de los espacios con mayor valor desde el punto de vista agrario (Fig. 6): la humedad freática, la fertilidad de los aportes aluviales (finos)

y los relieves favorables han permitido su destinación a cultivos productivos de alto rendimiento: maíz, huerta, forrajes de regadío, populicultura, etc., manteniendo otras veces el dosel arbóreo, aclarado, para su explotación pas-cícola (constituyen excelentes agostaderos).

Finalmente, es preciso contemplar la alteración que sufre la ribera al canalizarse los cauces fluviales en el interior o proximidades de zonas urba-nas, como es el caso de Salobre.

### 1.2.3. Usos y aprovechamientos.

Es el olmo bien considerado y apreciado por todos desde la Antigüedad, casi elemento imprescindible en la cultura del pueblo debido a los estrechos lazos que lo unen al hombre: sus aptitudes como árbol de sombra y gran valor ornamental, derivado tanto de su belleza como de su facilidad y permisividad en el manejo (multiplicación vegetativa por estaquilla o acodo; gran produc-ción de chirpiales, de raíz más que de cepa; relativa resistencia a podas y fija-ción de polvos, humos...).

Es de destacar los enormes troncos y portes que "poseen" muchas "olmas" del "centro" de los pueblos castellanos (y andaluces), árboles nota-bles, emblemáticos y hermosísimos, que regalan con su presencia raigambre, cultura y belleza a los visitantes de estos lares (OROZCO, E. 1990).

De otro lado, los múltiples usos a los que se presta le confieren un grado superior como compañero tradicional. Sirva como ejemplo de lo dicho la ima-gen poética que desde tiempos de los romanos se atribuyó en Italia al olmo con la vid: simbólicamente semejaban un matrimonio ideal, pues aquel servía como soporte a los frágiles tallos de ésta, resultando de su unión un árbol fuerte que sostiene ricos frutos (de los que el olmo carece por sí mismo) de unas cepas débiles que podrán crecer hacia el Sol.

Las primeras referencias acerca del olmo se remontan a Homero, cuan-do escribe que el héroe griego Eton, tras su muerte bajo los muros de Troya, es enterrado en su lugar de origen y en torno a la tumba se plantan olmos. Por tanto, se adivina que entonces ya gozaba el olmo de un valor mítico y emo-cional, lo cual es lógico y fácilmente asociable a un árbol de su sencilla y noble majestuosidad.

Presumiblemente la utilización del olmo condujo a su difusión posterior. Parece ser que los primeros granjeros de la vieja Europa ya daban a sus vacas, ovejas y bueyes las ramas y hojas secas e incluso, según Dioscórides, las hojas tiernas se cocían para alimentación humana. Diversas partes de la plan-ta tienen aplicaciones medicinales: la corteza, rica en taninos y mucílagos, se ha empleado como astringente, diurética, sudorífica, emoliente, etc., en coci-miento y como antiinflamatoria y vulneraria para afecciones de la piel, o reú-mas, en forma de pomadas.

La corteza entretejida se utilizaba también para hacer canastos, esteras y cuerdas. Las flores son melíferas.

La leña y el carbón son de calidad mediana, arden mal y dan muchas cenizas; se dice que "el olmo arde como el fuego fatuo del cementerio y hasta sus mismas llamas son frías" (BASAJAUN. 1985).

De madera dura y pesada, elástica, con poca albura blanco-amarillenta casi tan buena como el corazón (pardo, rojizo éste), resulta difícil de hendir y fácil de trabajar, aunque no acepta fácilmente el pulimento y los barnices. De grano apretado, se cepilla mal y se corta bien. Resiste bien los esfuerzos y golpes, de ahí su aplicación en construcción de escaleras, apuntalamientos, pilotes, apeas de mina, tajos, bancos de carpintero, mazos, muebles, cofres, entarimados, bolos de tornería,... siendo sobre todo típica en carretería (la más apreciada). Estas aptitudes unidas a su tolerancia a la humedad (contacto directo con el agua) y su buena conservación frente a hongos propició su uso en canalizaciones, construcción naval (quillas de refuerzo de carabelas, navíos, goletas y fragatas) y otras aplicaciones ya más militares como cureñas de los cañones y otros vehículos. En el siglo XVIII, Napoleón decretó en su condición de emperador su plantación en las márgenes de las carreteras francesas con el fin de que sus tropas marchasen por la sombra.

Su indiscriminada plantación, con frecuencia fuera de su hábitat, y el manejo abusivo a base de fuertes podas, desmoches, etc., lo han convertido en blanco fácil de plagas y enfermedades, proceso degenerativo que ha ido a más con la Grafiosis.

### 1.3.- EL PATOGENO.

#### 1.3.1.- Sistemática.

El hongo causante de la Grafiosis del Olmo es el actualmente conocido como *Ceratocystis (Ophiostoma) ulmi* (Buisman) Moreau (1932), que pertenece a la sección *Ophiostoma* del género *Ceratocystis*, a su vez incluido en la subdivisión *Ascomicotina*, orden *Ophiostomatales*, familia *Ophiostomataceae* (Hawksworth et al., 1983).

Tiene dos estados reproductivos en su ciclo biológico: sexual (teleomórfico) y asexual (anamórfico). Basándose en la morfología de este último, Schwarz (1922) lo clasificó como *Graphium ulmi*, de donde deriva el nombre de "Grafiosis". Crane y Schowknecht reclasificaron en 1973 este estado como *Pesotum ulmi* (Schwarz) Crane & Schowknecht.

#### 1.3.2.- Biología.

El estado teleomórfico, fase asexual o perfecta se origina en la fusión de hifas de dos tipos compatibles derivadas de las conidiosporas (conidios o esporas asexuadas), generando luego los cuerpos de fructificación (perite-

cios), donde tendrá lugar la meiosis y formación de ascosporas (sexuales). Posteriormente a la división celular se origina el asco, que encierra a las esporas citadas, completándose así esta forma de reproducción capaz de dar lugar a nuevas combinaciones genéticas del hongo.

El estado anamórfico, fase asexual o imperfecta desarrolla su micelio por ramificaciones y entrecruzamientos de hifas procedentes de esporas. La estructura genética será la misma, ya que la formación del micelio responde a multiplicaciones celulares por mitosis simple. Será éste el que crezca y se alimente en los tejidos conductores del olmo. Es ésta también la fase encargada de la difusión del hongo, que se lleva a cabo por medio de conidios a partir del micelio (originados en ramificaciones terminales, denominadas *fase Sporothrix* y por gemación, en estado de levadura) y a partir de cuerpos fructíferos denominados sinemas. El recubrimiento de las esporas *Sporothrix* y de los sinemas por sustancias mucilaginosas favorece la adhesión al cuerpo de los escolítidos (vectores), hecho que constituye la adaptación evolutiva del hongo al insecto.

A lo largo del ciclo anual del hongo, éste se vale de dos "estrategias" de vida bien diferenciadas (además de su fase en forma de esporas adheridas al escolítido de turno): una fase patogénica que invade el árbol sano y se extiende por su xilema a partir de la alimentación (mordeduras) de los escolítidos en las horcaduras de las ramillas y otra fase saprofítica en la cual *C. ulmi* coloniza el floema y las galerías que los escolítidos han excavado en la corteza de los árboles debilitados y moribundos con el objeto de reproducirse.

Los insectos, al emerger en las galerías quedan impregnados de las esporas de la fase saprofítica, y a la búsqueda de un nuevo lugar de reproducción quedaría cerrado el ciclo del hongo como saprófito, pues la alimentación en las ramillas de árboles sanos no es un rasgo fijo de comportamiento de los escolítidos.

De igual modo, la forma patogénica quedaría encerrada en los vasos del xilema, sin entrar en contacto con el floema, colonizado éste por la fase saprofítica traída por los insectos al árbol moribundo. Durante muchos años se creyó en la independencia de estos dos modos de vida, pero hoy día se sabe que el hongo se expande de modo centrífugo desde el xilema hasta el floema, y los estudios encaminados a desvelar esta cuestión demostraron no sólo la existencia de una fuerte conexión y retroalimentación entre las fases saprofítica y patogénica, sino que además se producía en el floema una recombinación genética entre ambas, por medio de los peritecios del estado sexual. De esta forma, el inóculo que transportan los escolítidos al emerger proviene de esporas del xilema, del floema y de la combinación genética de ambas, lo cual da lugar a gran variedad de genotipos (WEBBER Y BRASIER, 1984).

Por tanto, la fase patogénica es una etapa pionera en la medida en que ablanda al hospedante para ser utilizado posteriormente por la fase saprofítica (IPINZA y col., 1990), y además el mecanismo de retroalimentación entre

estas dos fases implica una criba genética por la que cada vez se seleccionan los genotipos más virulentos. En este sentido el problema se hace desesperanzador, puesto que cada vez el hongo podrá afectar a olmos más resistentes, lo que vulnera los programas de mejora genética del olmo que se llevan a cabo en el mundo.

### 1.3.3. Variabilidad y especiación.

Desde el punto de vista de la manifestación de la enfermedad, durante mucho tiempo se creyó que la severidad de los síntomas, infección y tasa de mortalidad eran proporcionales a la resistencia del hospedante y a factores ambientales, y quizá fue así hasta la detección a finales de los 60 en Inglaterra de una epidemia con especial virulencia. Brasier y Gibbs concluyeron en 1973 que había entrado en juego una nueva forma más patógena de *C. ulmi*, importada de Norteamérica en troncos infectados, a la que se denominó raza *NAN* o *norteamericana* de la cepa agresiva de *C. ulmi*. Fue también a finales de los 60 cuando se empezó a tomar en consideración a otra cepa de tipo agresivo procedente del este y localizada primeramente en la cuenca del Volga: la raza *EAN* o *euroasiática*.

Su difusión por Europa fue rápida en ambos casos, estando presente la raza *NAN* en la zona occidental y la *EAN* en la oriental, con un frente más o menos definido de solape en la franja ocupada por Italia-Alemania. La cepa agresiva entró en nuestra península en 1980, siendo de momento la raza *NAN* la única presente, con la grata excepción de las Islas Baleares, en las que hasta la fecha la cepa no agresiva es la única detectada.

Por tanto, se puede concluir que *Ceratocystis ulmi* presenta en la actualidad a tres individuos distintos genéticamente y en competencia por el mismo nicho ecológico: la cepa no agresiva y las dos razas (*NAN* y *EAN*) del hongo citado. Dándose las circunstancias de que las formas agresivas desplazan a las que no lo son y existen hoy todavía ciertas dudas acerca de la relación hospedante-patógeno, el futuro de los olmos es sombrío e incierto.

## 1.4.- EL VECTOR.

El hongo se encuentra muy limitado en cuanto a su diseminación, pues no dispone de adaptaciones estructurales que le permitan movilidad alguna fuera del hospedante: sin el papel que juegan los insectos vectores no sería posible su difusión.

Estos pertenecen de forma general a la familia *Scolytidae*, orden *Coleoptera*, y son tres los realmente implicados en la propagación de la Grafiosis en nuestro país: *Scolytus scolytus* (*Fabricius*), *S. multistriatus* (*Marsham*) y *S. kirschii* (*Skalitzky*), que viven preferentemente sobre los

olmos aunque también son capaces de hacerlo sobre otras especies arbóreas. Estas tres especies, citadas de mayor a menor tamaño, utilizan distinto tipo de material hospedante y consumen con notoria eficacia la casi totalidad del floema disponible en el árbol (PAJARES, J. A. 1990).

Además de los escolítidos, otros coleópteros pertenecientes a varias familias fueron propuestos por Tyler (1939) como vectores de la enfermedad, así como otros artrópodos que viven y se alimentan en las poblaciones de olmos, pero sus hábitos de alimentación y reproducción no les confieren una oportunidad sustancial para la transmisión del patógeno de olmos enfermos a sanos, por lo que se descartan como significativos vectores (IPINZA, R. 1990).

La evolución de los escolítidos en su explotación de los recursos vegetales ha propiciado el establecimiento de una relación mutualista con el hongo. Esta interrelación alcanza su máximo grado en la formación de inflexiones tegumentarias (denominadas micangios) de las especies vectores, en las cuales hay glándulas especiales que descargan secreciones nutritivas y las esporas son transportadas y protegidas (FRANCKE-GROSSMAN, 1963). El hongo se beneficia del transporte y dispersión, vía de penetración y contacto directo con los tejidos donde se va a desarrollar. A su vez, éste debilita al vegetal, pre-disponiéndolo a la invasión del insecto.

Como parásitos secundarios, los escolítidos sólo pueden reproducirse a expensas del floema de olmos muy debilitados, moribundos o recién cortados, coexistiendo con ellos en equilibrio en la tarea de eliminar los individuos faltos de vigor (selección); motivo por el cual hasta la aparición del hongo patógeno nunca representaron un serio peligro para los olmos. Su conexión con el patógeno, por tanto, desencadena el proceso de propagación de la infección de la grafiosis (PAJARES, J. A. 1987).

## **1.5.- BIOLOGIA DEL ESCOLITIDO. CICLO DE LA ENFERMEDAD.**

### **1.5.1.- Transmisión-inoculación.**

Los escolítidos, en su condición de perforadores (barrenillos) de la madera, presentan en su vida dos fases perfectamente diferenciadas morfológica y fisiológicamente:

\* **La fase subcortical** transcurre en forma de larva ápoda y blanquecina que tras eclosionar se nutre del floema del árbol hospedante. Tras una sucesión de estadios larvales y la pupación se transforma en adulto, aún inmaduro.

\* **La fase externa** comienza con la apertura del orificio de salida a través de la corteza, emprendiendo el vuelo acto seguido. Durante el mismo, y a la espera de divisar material apto para la reproducción, un porcentaje de los individuos realizan una parada sobre la parte superior de las copas de olmos

sanos con el fin de alimentarse, acción que se localiza en las horcaduras de las ramillas, practicando unos cortos surcos y mordeduras en el xilema tierno y jugoso. Algunas de estas mordeduras pueden quedar infectadas por las esporas que en estos momentos transporta el insecto, penetrando así el hongo hacia el hospedante, sobre el que desarrolla su fase patogénica.

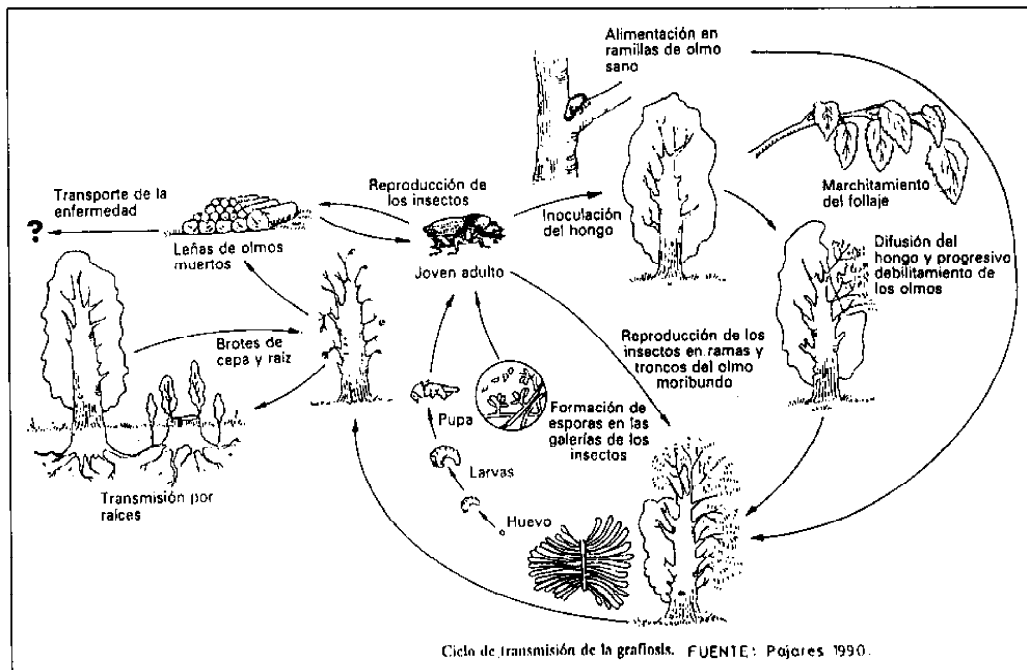
Los árboles débiles son capaces de emitir aromas que orientan a los escolítidos, sin necesidad de pasar obligadamente por la alimentación en horcaduras comentada. Tras la localización, la hembra libera un aroma que, en combinación con el del olmo, forma la llamada "*feromona de agregación*", al tiempo que comienza a cavar en la corteza en búsqueda del lecho reproductivo. Es entonces cuando los adultos llegados al material de reproducción maduran sexualmente, si es que no lo han hecho durante el "avituallamiento" en las copas de olmos sanos.

Tras la fecundación, las hembras detienen la liberación de la feromona y penetran en la corteza, excavando las galerías donde realizarán la ovoposición. En este momento se produce también la inoculación del hongo, en contacto con el floema del hospedante. Si el árbol se encuentra muy débil, recaerá en mayor proporción muriendo ante la cantidad de hembras que colonizan y se alimentan de sus tejidos conductores.

Mientras las larvas se desarrollan el hongo tiene tiempo de propagar su micelio, esporulando abundantemente en sus distintas formas alrededor de las galerías de reproducción. A la emergencia los adultos quedan, como ya se dijo, impregnados por los distintos tipos de esporas.

Dejando a un lado la inoculación del patógeno en las horcaduras, existen ciertos procesos relacionados con la biología de *C. ulmi* que influyen en la transmisión de la grafiosis: la colonización, el crecimiento, reproducción y dispersión del hongo son dependientes de una serie de factores como el clima, la competencia con otros microorganismos, las especies de vectores y de hospedantes y el propio genotipo de *C. ulmi*. La estrategia del hongo consiste en producir gran cantidad de biomasa en su fase saprofítica de invierno, que aún siendo destruida en gran parte por varias circunstancias (condiciones climáticas adversas, depredación de invertebrados, antagonismo microbiano y agotamiento de nutrientes) sea capaz de sobrevivir en la medida suficiente para asegurar la abundante esporulación que contaminará a los escolítidos emergentes en primavera.

Otro mecanismo de transmisión que tiene lugar es más sencillo y consiste en la translocación de toxinas y esporas o conidios a través de los injertos radiculares entre pies próximos entre sí, desde un olmo enfermo a otro sano. Este proceso ocurre con mayor rapidez que el primero, extendiéndose de forma "imparable" en el caso de formaciones espesas o plantaciones lineales (*efecto dominó*).



### 1.5.2. Infección y sintomatología.

Tras la inoculación, las esporas germinan dando origen a unas hifas que invaden el tejido xilemático, produciendo miles de conidios mediante gemación (fase de levadura). Estos se moverán rápidamente en el sentido ascendente de la savia, y más lentos en contra de dicho flujo. Al germinar producen la secreción de enzimas que degradan la pared celular de los vasos del xilema, muriendo pues las células del parénquima. Asimismo, la secreción de fuertes toxinas (*cerato-ulminas*) interfiere en las punteaduras de la pared de los vasos del xilema, bloqueando el movimiento de la savia. Estos enzimas segregados por la cepa agresiva inhiben la respuesta de defensa del hospedante.

Ante la interrupción del suministro de savia se produce un déficit hídrico en las zonas del árbol situadas por encima del inóculo, hecho que se manifiesta en una epinastia y amarilleamiento del follaje, quedando luego pardo-rojizo y con aspecto de socarrado por el fuego, revirándose hacia el haz al tiempo que mueren los tejidos. Las hojas secas permanecen de 15 a 30 días en el árbol antes de caer.

A la caída del follaje las ramas empiezan a sufrir la muerte de sus ápices, deteniendo su rápido crecimiento inicial y adoptando la forma característica de "J" invertida, señal que persiste y tiene valor para el diagnóstico de la enfermedad en invierno.

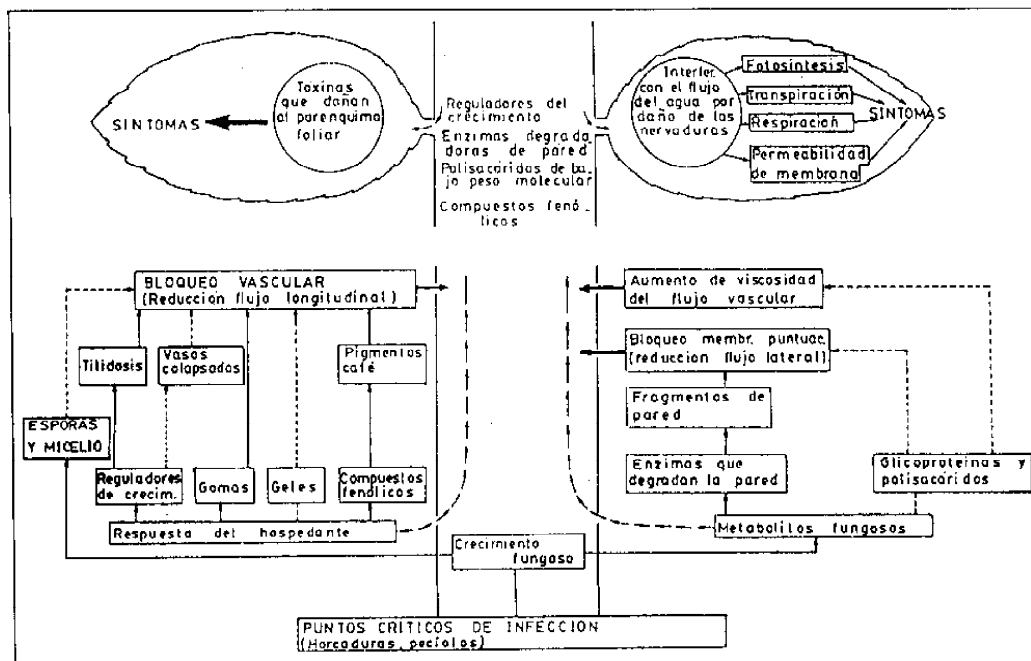
El corte transversal de las ramas infectadas muestra en la zona del xilema manchas de color café oscuro que tienden a formar un anillo, señal inequívoca de la secreción de toxinas por parte del hongo presente, si bien es



más difícil de observar en los pies atacados por grafiosis agresiva.

Las subespecies agresivas del hongo pueden acabar con la vida del árbol en un período vegetativo; en cambio, la cepa no agresiva puede tornar amarillo todo el follaje, pero sólo algunas ramillas mueren al final de la temporada. En este último caso el árbol se recupera casi totalmente el año próximo.

La velocidad en la evolución de los síntomas (y de la muerte) una vez declarada la enfermedad depende básicamente de la estructura genética del árbol, su edad y vigor, además de la virulencia del patógeno. Otro factor a tener muy en cuenta es la época del año en que se produce la infección: al comienzo del período vegetativo tiene lugar la formación de madera (primavera), con unos vasos conductores de mayor diámetro que influirán favorablemente en la rapidez de difusión del hongo.



## 1.6.- EL AMBIENTE.

Las influencias que causa el medio en el proceso epidémico pueden clasificarse en dos grandes grupos:

\* Las que afectan al hospedante, debilitándolo y predisponiéndolo pues a la invasión de escolítidos. La sequía estacional siempre presente en el ámbito mediterráneo puede ser un factor ecológico de tipo abiótico causante de un alto estrés en la vegetación, manifestada a través de altas temperaturas, dis-

tribución irregular de lluvias, disminución del caudal de cursos de agua o de niveles freáticos, etc.

De los agentes bióticos que contribuyen a debilitar al olmo podemos citar los insectos más significativos que viven a expensas del ecosistema olmeda que son, además de los citados escolítidos, los recogidos en la Tabla 1.

Posiblemente los daños causados por estas especies de forma aislada no constituirían una alteración significativa, siendo el conjunto en su combinación más nociva el agente que realmente debilitaría al árbol. Tan sólo podemos considerar daños importantes los producidos por las plagas de *Euproctis* y *Galeruca del Olmo* (marcadas con \* en la tabla), siendo ésta última la única representativa en el área de estudio de este trabajo.

Por estos motivos, y anteriormente a la aparición de la cepa agresiva, se desencadenaban epidemias más severas muy localizadas y de duración restringida a la actuación del agente causante de estrés, coexistiendo de un modo natural la grafiosis con las olmedas.

**TABLA 1. Algunos insectos que viven a expensas de *Ulmus minor* Mill.**

Defoliadores.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
<i>Lepidoptera</i>	<i>Hyponomeutidae</i>	<i>Hyponomeuta rorellus</i>
	<i>Tortricidae</i>	<i>Cacoecia rosana</i>
	<i>Lymantriidae</i>	<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (*)
	<i>Nymphalidae</i>	<i>Nymphalis polychloros</i>
<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Luperus flavus</i>
		<i>Galerucella luteola</i> (*)

Chupadores.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
<i>Homoptera</i>	<i>Pseudococcidae</i>	<i>Gossyparia ulmi</i>
	<i>Aphidae</i>	<i>Schizoneura ulmi</i>
		<i>S. lanuginosa</i>
		<i>Byrsocrypta personata</i>

\* Elementos del entorno que favorecen el aumento de las poblaciones de escolítidos: a destacar por su importancia la abundancia de olmedas (cantidad de recursos alimenticios) y las temperaturas favorables para el desarrollo del insecto; ambos factores influirán directamente sobre el número de inóculos.

## 1.7.- LA INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD HUMANA.

En primer lugar, demostrada la reducida capacidad de vuelo de los escolítidos, generalmente inferior a los once kilómetros (VON KEYSERLINGK, 1982), ante la extraordinaria propagación de la epidemia queda el hombre responsable como único agente difusor del hongo a grandes distancias, mediante los desplazamientos de leñas y trozas de olmo sin descortezar. Esta madera contiene al hongo patógeno en su fase saprofítica si procede de masas afectadas, además de ser un foco de atracción de escolítidos ante la apeticibilidad que este material inerte despierta en ellos como lecho reproductor y de alimentación, convirtiéndose en una fuente que irradia infección potencial en todas direcciones.

Esta parece haber sido la causa de la incontrolable difusión de la epidemia, a la vista de la artificialidad que presentó en sus inicios la distribución de la enfermedad.

Además de esta intervención, el hombre puede ser causante del debilitamiento de masas arbóreas en la medida en que influye sobre el ambiente: la contaminación atmosférica parece, en alguna medida, contribuir a la falta de vigor del árbol junto con otros agentes causantes de estrés; si bien, este efecto parece presentarse de un modo más notorio sobre coníferas, debido a la mayor exposición de su follaje a los agentes atmosféricos tóxicos y nocivos.

Así, de un modo indirecto se favorecen los incrementos de poblaciones de escolítidos, hecho observado durante los últimos años por el personal del ICONA que estudia en nuestro país una prolija serie de parcelas pertenecientes a la *Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques*<sup>3</sup>.

Es preciso apuntar que el olmo es una especie muy sensible al estrés ambiental, circunstancia que ha sido aprovechada (junto con su longevidad) en la elaboración de estudios dendrocronológicos, en los que se ha medido el espesor de sus anillos de crecimiento para determinar la presencia en su historia de fuertes fisiopatías o épocas desfavorables.

Por último, la falta de celo en la ejecución de podas y desmoches sobre los olmos, unas veces con fin ornamental y otras terapéutico frente a la *Grafiosis*, ha conllevado la infección de cicatrices por agentes parásitos (micosis, plagas,...) cuando no ha supuesto un debilitamiento extremo, causante del estrés, predisponente a un ataque masivo de escolítidos.

## 1.8.- CONTROL INTEGRADO DE LA GRAFIOSIS.

El control integrado es un programa de manejo de una plaga y/o enfermedad donde se combinan o integran varias técnicas de control (IPINZA y col., 1988).

<sup>3</sup> Datos anuales recogidos en la Revista ECOLOGIA del ICONA.

El objetivo básico de esta técnica es mantener, en un marco de factibilidad social, la interacción hombre, enfermedad y/o plaga, y ambiente en un estado en que la ecología y la economía sean compatibles, según dicen los teóricos y analistas.

La creación de un programa de estas características únicamente se contempla en casos de interés para conservar ciertas masas. La consideración de que son objeto la mayoría de los grupos estudiados en este trabajo no justificaría a "simple vista" la dotación de un programa de control de la *Grafirosis*, que siempre conllevaría esfuerzos de diversa índole: económicos, humanos, técnicos, etc.

Si bien, este enfoque del problema debe cambiar si queremos conservar los cada vez menos olmos que nos quedan, inmersos en una constante amenaza. Dada la virulencia de la enfermedad y la imposibilidad de erradicar el hongo en los lugares donde ya está presente, la decisión de actuar debe ser firme y constante, no menospreciando a nuestro adversario ni bajando la guardia a lo largo de los años. Asimismo, la concienciación de los propietarios/administraciones en este sentido es urgente, puesto que cada instante perdido va en detrimento de los propósitos de control, ya que el hongo extiende sus dominios.

Está claro que la "salvación" de ejemplares centenarios y de reconocido valor sentimental sí que justificaría la aplicación de tratamientos, como ya han tenido lugar en la Plaza del Cabezuelo (Bogarra) o de Riópar Viejo; sin embargo, debe quedar claro que cualquier foco incontrolado de la enfermedad o rodal de pies muertos tendrá altas probabilidades de influir en la sanidad de estos árboles singulares en mayor o menor plazo.

Desde el reconocimiento de la enfermedad, en la provincia de Albacete se manifiesta la postura citada: mayor consideración del arbolado ornamental de plazas y calles, en ocasiones formado por ejemplares destacables.

En el año 1982, la Consejería de Agricultura por medio de su servicio de plagas y protección de cultivos tomó cartas en el asunto ante la detección de la enfermedad, creando lo que sería un conato de programa de control. Se realizó un inventario contando los olmos en todos los términos municipales, pero en éste no se distinguen las especies, no quedando reflejados los ejemplares de *Ulmus pumila*, muy extendido. Posteriormente, fueron tratados con fungicidas sistémicos (*Tabendazol*) los árboles de especial significancia en ornamentación y pulverizados con *Metoxicloro* las masas de toda la provincia, como medidas preventivas.

El seguimiento de estas actuaciones sólo ha continuado en las poblaciones; únicamente hay constancia de saneamientos de los pies muertos en masas afectadas, como en la finca de El Arquillo (Peñascosa, 1990), si bien estas medidas no fueron suficientes para frenar la epidemia.

Se pueden, por tanto, entender dos líneas de actuación: la que persigue

la conservación a ultranza de árboles singulares y la que debe controlar el desarrollo de la enfermedad en el medio natural. Teniendo en cuenta estos objetivos, las técnicas a aplicar pueden variar, condicionando los tratamientos al marco de actuación. Así, los tratamientos en un ámbito más extensivo (masas naturales) deben ser optimizados económicamente.

Los métodos de lucha integrantes de un *programa de control* que se van a exponer a continuación formarían parte de la segunda línea de actuaciones, y deberán ser dirigidos hacia los grupos de olmos en el medio natural.

#### 1.8.1. Inspección.

Es un punto importante del programa, con el fin de definir la evolución y desarrollo de los síntomas en la olmeda a proteger. Es obvio que las probabilidades de atajar la enfermedad crecerán cuanto antes sean localizadas las ramas infectadas.

Las inspecciones deberán ser, por lo menos:

\* *A principios de Junio*, cuando en caso de infección comienzan a aparecer los primeros síntomas de Grafiosis, inoculada por los escolítidos recién emergidos.

\* *A finales de Junio*, fechas en que los olmos, una vez brotados, se hacen menos vulnerables a la enfermedad, disminuyendo la aparición de síntomas.

\* *Septiembre-Octubre*, con el fin de localizar los inóculos recién producidos por los escolítidos que van a invernar y planificar las actuaciones en invierno.

#### 1.8.2. Saneamiento.

Esta técnica es de las más antiguas, sencillas y eficientes en el control de cualquier plaga o enfermedad, y debe ser una actuación básica para tal fin dentro de la aplicación de una selvicultura extensiva.

Se incluye aquí cualquier modo de reducir o eliminar material vegetal infectado, tratando pies enfermos o muertos.

\* *Los pies muertos* deben ser apeados a ras del suelo si es posible (aplicando gasoil sobre el tocón) y descortezados, quemando o triturando los restos de corteza y ramas, pues constituirían material reproductivo para escolítidos. Ante la dificultad de llevar a cabo estas tareas muchas veces a corto plazo una alternativa posible es la aplicación de insecticidas sobre las trozas para protegerlas de la invasión de escolítidos: con una mezcla de gasoil y Lindano (al 0.5%) se obtiene una protección de hasta 8 meses, manteniendo la leña cubierta con una lona.

\* De los *olmos enfermos* es necesario evaluar su porvenir antes de nada. Este depende del porcentaje de afección en su copa y su propio valor estético

y sentimental. Según los daños sufridos podemos optar por efectuar unas podas terapéuticas o desmoches. En el primer caso hay que tener en cuenta el viejo principio de "cortar por lo sano", considerando un margen de seguridad de 0.5 m. Podemos localizar la zona de corte abriendo "ventanas" en la corteza para observar las manchas necróticas típicas en los tejidos internos. De haber alcanzado éstos el fuste principal, el pie debe ser apeado sin más remedio.

El *desmoche* ha de tener lugar en época invernal, pues el estrés que le causaría en pleno período vegetativo sería nefasto. Los escolítidos podrían ser atraídos en época de riesgo por las heridas causadas, lo que debemos evitar aplicando en ellas pinturas fungicidas y repelentes. Es igualmente preciso apuntar la importancia de realizar estas podas con herramientas desinfectadas en cada árbol.

### 1.8.3. Arboles cebo.

De no optar por la poda en un árbol afectado y sin posible curación, se le puede usar como reclamo de las generaciones invernantes de escolítidos. El método consiste en acelerar la muerte del árbol mediante inyección de un herbicida, normalmente el *ácido cacodílico o dimetil arsénico*, con lo que se produce una rápida colonización del material hospedante, pero la fuerte desecación que el producto causa en el floema conduce a la muerte de la generación en desarrollo antes de su emergencia en forma adulta. Así se produce un saneamiento rápido y de gran utilidad en el control del insecto vector.

### 1.8.4. Capturas con trampas de feromonas.

Consiste en colocar estas trampas con la sustancia química sintetizada en laboratorio que constituye la feromona de agregación de los escolítidos al encontrar un idóneo material hospedante.

Actualmente sólo se cuenta con la que pertenece a *Scolytus multistriatus*, una mezcla de *4-metil-3-heptanol* (liberado en mayor medida) y *Ó-multistriatin*, emitida por las hembras vírgenes.

Estas trampas sólo deben ser colocadas en masa donde haya tenido lugar una buena labor de saneamiento, pues el insecto es capaz de detectar el olmo débil incluso estando rodeado de la feromona sintética, según experiencias.

Por tanto, se considera ésta una técnica necesaria, pero no suficiente en el control de *S. multistriatus*, que en general da buenos resultados, con la salvedad de no emplearla en masas libres de escolítidos, pues adelantariamos su llegada, comprometiendo la sanidad del lugar.

Es necesario advertir que la saturación de señal de feromona inhibe la atracción de los escolítidos, desviándose a los ramillos sanos; conviene colo-

car 2 ó 3 trampas/ha, guardando una distancia de al menos 150 m con el olmo más próximo (PAJARES, 1987).

#### 1.8.5. Posibilidades de lucha biológica.

Esta técnica, que cada vez se encuentra más experimentada, consiste en analizar la posible predación y parasitismo sobre el vector. En el segundo caso han sido localizados por Pajares (1987) en España dos *braconídeos* (orden *Hymenoptera*, familia *Braconidae*) que ovopositan sobre las larvas tras atravesar la corteza: *Coeloides scolyticidae* y *Dendrosoter protuberans*, que parasitan a *Scolytus scolytus* y *S. multistriatus*, respectivamente.

Como predador más importante se tiene la referencia del díptero *Medetera nítida* (SCHRÖDER, 1974), si bien este grupo abarca un amplio espectro de presas. En el aspecto de la predación se debe tener en cuenta lo beneficiosas que pueden llegar a ser, como controladores naturales de plagas, los animales insectívoros. De ellos, incluimos aquí una lista de especies de aves que reúnen una serie de condiciones interesantes en este aspecto. La relación citada comprende aves presentes frecuentemente en el ecosistema de ribera de la zona que, por sus hábitos alimenticios y comportamiento, se han considerado beneficiosas en el control quizá ya no tanto de los escolíticos (por su fase como perforador de madera) como de otras plagas que afectan al olmo, destacando especialmente la "Galeruca".

## RELACION DE PAJAROS INSECTIVOROS PRESENTES EN LOS ECOSISTEMAS RIBEREÑOS Y CON POSIBILIDADES DE USO EN EL CONTROL DE PLAGAS.

La presente relación se refiere a especies presentes ya sea por su estrecha ligazón a la ribera o a su refugio en este ecosistema por su condición de ecotono: en muchos sitios la vegetación ripícola constituye un área de solape, transición, entre el humedal y el monte.

Se recogen varias características de estas especies:

\* época útil, durante la que podemos contar con su presencia aquí, según su carácter migratorio (M) o sedentario (S).

\* hábitat, medio en el que usualmente se desarrolla su vida, de una forma típica:

- A. Medios antropizados: huertas, caseríos, inmediaciones de núcleos urbanos,...
- R. Riberas, arroyos, ...ligados de algún modo al agua.
- V. Zonas pobladas de espesa vegetación.
- T. Terrenos abiertos, baldíos, con vegetación en forma de matorral, o claros/bordes de masas.

\* nido, en el lugar que usualmente instalan su refugio y lecho reproductivo. Datos sobre su ubicación (spp. trogloditas, rupícolas, etc.).

\* hábitos alimenticios, según sus preferencias en cuanto a presas.

Las especies consideradas de interés son las siguientes:

\* ABUBILLA (*Upupa epops*). Presente en el período Abril-Agosto (M) en hábitats T e incluso A, anidando en árboles huecos, muros o montones de piedras. Recogen su alimento del suelo.

\* AGATEADOR COMUN (*Certhia brachydactyla*). De carácter sedentario, presente en hábitats V/R, anidando en grietas de árboles (especies trogloditas); se alimenta de insectos de la corteza y fisuras.

\* BUITRON (*Cisticola juncidis*). Sedentario, rupícola, y anida en el suelo (matorral, carrizo,...). Insectívoro.

\* CARBONERO COMUN (*Parus major*). Sedentario, más de amplio espectro ecológico (hábitat V/R/A), anida en oquedades y se alimenta de orugas arborícolas.

\* CARRACA (*Coracias garrulus*). Presente en Abril-Agosto (M), en hábitat T, anidando en árboles huecos de ramblas y avenidas. Caza insectos más o menos grandes al acecho.

\* COLIRROJO REAL (*Phoenicurus phoenicurus*) y TIZON (*P. ochruros*). Presente en Abril-Septiembre (M) y sedentario, respectivamente, sobre hábitat V/T/A, anidando en agujeros de árboles, muros y rocas. Se alimenta de insectos, completando su dieta en verano con bayas.

\* COLLALBA RUBIA (*Oenanthe hispanica*). Presente en Marzo-Octubre (M), vive en T; anidando en el suelo, huecos de piedras, lejos de la humedad. Caza insectos acechando desde posaderos, como ramas.

\* CURRUCA CABECINEGRA (*Sylvia melanocephala*) y CAPIROTADA (*S. atricapilla*). Sedentarias, en medio V/R, anidan sobre arbustos bajos y maleza. Insectívoras.

\* CURRUCA MIRLONA (*Sylvia hortensis*). Presente en Abril-Agosto, en huertos, setos jardines (además de T), anidando en ramas bajas de árboles y arbustos. Se alimenta de insectos de ramas y troncos, también de bayas.

\* CHOCHIN (*Troglodytes troglodytes*). Sedentario, en medio V, anida bajo los árboles, en hendiduras. Se alimenta de insectos pequeños.

\* ESCRIBANO MONTESINO (*Emberiza cia*). Sedentario, en ámbito T, anida en oquedades y en el suelo, "migrando" en altitud según la época.

\* ESCRIBANO PALUSTRE (*E. schoeniclus*). Sedentario, en medio R, anidando en cañaveral, juncales,...

\* ESCRIBANO SOTEÑO (*E. cirlus*). Sedentario, vive en T, anidando sobre arbustos. Alimenta con insectos a las crías en verano.

\* GOLONDRINA COMUN (*Hirundo rústica*) y DAURICA (*H. daurica*). Presentes en Marzo-Octubre (M), en medios A, donde se alimentan de insectos.



tos voladores. La primera prefiere más (con el fin de anidar) los caseríos, quedando la otra en otro tipo de oquedades.

\* GORRION MOLINERO (*Passer montanus*). Sedentario, en medio R/T, anidando en agujeros de árboles. Dieta a base de insectos.

\* HERRERILLO COMUN (*Parus caeruleus*). Sedentario, de ámbito V/R, anidando sobre árboles.

\* JILGUERO (*Carduelis carduelis*). Sedentario, en medios V/T, anida en ramas.

\* LAVANDERA BLANCA (*Motacilla alba*), BOYERA (*M. flava*) y CASCADEÑA (*M. cinerea*). Presentes en Abril-Septiembre (M), siendo la primera sedentaria muchas veces; habitan en R/T, bien anidando sobre el suelo (boyera), bien sobre oquedades en ribera/ruinas (cascadeña). Insectívoras, estando la última más ligada al medio acuático.

\* MITO (*Aegithalos caudatus*). Sedentario, de medios V/R, anidando sobre árboles retirados.

\* MOSQUITERO COMUN (*Phylloscopus collybita*) y MUSICAL (*P. trochillus*). Presentes en Marzo-Septiembre, siendo el segundo de carácter más estival. Anidan en el suelo de medios V.

\* OROPENDOLA (*Oriolus oriolus*). Presente en Mayo-Agosto, en ambientes V/R, anidando sobre horquillas de ramas. Dieta formada por insectos y frutitos en verano

\* PAPAMOSCAS CERROJILLO (*Ficedula hypoleuca*) y GRIS (*Muscicapa striata*). Presentes en Abril-Septiembre (M), en medios V, anidando sobre árboles y oquedades de distinta naturaleza.

\* PETIRROJO (*Erithacus rubecula*). Sedentario casi siempre, vive en V/R (zonas de denso sotobosque), anidando en cavidades del suelo y ramas de poca altura. Busca y come insectos en la vegetación.

\* PICO PICAPINOS (*Dendrocopos major*). Sedentario, de ámbitos V/R, anida en agujeros que hace sobre los troncos. Come insectos subcorticales introduciendo su lengua, incluso en maderas medio podridas.

\* PICO GORDO (*Coccothraustes coccothraustes*). Sedentario, de ambiente T (jardines y huertos,...) anidando sobre ramas largas y fuertes de frondosas. En primavera y verano consume gran cantidad de insectos.

\* PITO REAL (*Picus viridis*). Sedentario por lo general, en medios V/T/R, anidando en agujeros que hace sobre troncos. Se alimenta de insectos que atrapa introduciendo su larga lengua en las fisuras de la corteza.

\* RUISEÑOR BASTARDO (*Cettia cetti*). Sedentario, de ambiente ripario, anida cerca del suelo, comiendo pequeños insectos.

\* TARABILLA COMUN (*Saxicola torquata*). Presente en Marzo-Octubre (M), de medio T, anida en cavidades protegidas por matorral o arbustos. Se alimenta de insectos, pequeños moluscos....

\* TRIGUERO (*Miliaria calandra*). Sedentario, en medios T, anida en los campos.

\* VENCEJO COMUN (*Apus apus*). Presente en Abril-Agosto (M), de ámbito A, nidifica en aleros de tejados, alimentándose de insectos en vuelo.

\* ZARCERO COMUN (*Hippolais polyglotta*). Presente en Abril-Septiembre (M), de ambientes V (huertas, maleza,...), anidando en el sotobosque, donde se alimenta de pequeños insectos.

Al hilo de esta cuestión cabe mencionar el régimen de subvenciones que la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la JJCC de Castilla-La Mancha estipula por medio de la Orden del 27 de Enero de 1995, hacia la instalación de niales artificiales o restauración de áreas concretas de cría o refugio de aves o quirópteros.

Además de estas técnicas aplicables en el campo, no hay que perder de vista el hecho causante del desastre epidémico de la Grafiosis: en transporte de leñas infectadas. En este punto es conveniente hacer hincapié y exigir la urgente legislación al respecto, pues parece no ser suficiente la actual para detener la epidemia. En 1987 se armonizó nuestra legislación con la CEE por medio de la Orden del 12 de Marzo, referente a las normas fitosanitarias para importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales, en aplicación de la Directiva 77/93/CEE y sus posteriores modificaciones.

Teniendo en cuenta la actual situación de *Ulmus minor* sería recomendable seguir el ejemplo de la Comunidad Autónoma de Murcia, que lo declara "*especie de flora silvestre estrictamente protegida*" en la Orden del 17 de Febrero de 1989, prohibiendo su recolección, corte, desarraigo intencionado o cualquier aprovechamiento que suponga su destrucción o deterioro, salvo finalidades científicas o educativas.

En la línea de actuaciones que tiene como objeto salvaguardar masa o ejemplares con interés especial son justificables otras técnicas más elaboradas y de mayores costes: rotura de injertos radiculares, desanillado, aplicación de insecticidas, fungicidas sistémicos, etcétera.

De estas técnicas podrían aplicarse, de forma muy cuestionada y siempre con carácter optativo, el aislamiento de sistemas radicales y la aplicación de insecticidas como medidas de refuerzo a las demás técnicas obligatorias y básicas en el control planteado en un ámbito natural.

Las condiciones de aplicación ya son más restringidas si atendemos a los inconvenientes que acarrearían según el caso:

\* Los tratamientos con insecticidas son recomendados por diversos autores como complemento importante a la poda terapéutica con el fin de prevenir y proteger de plagas los olmos sanos o en proceso de curación. Sin embargo, su empleo en el campo debe restringirse a actuaciones suficientemente distanciadas de los cursos de agua.

En concreto, para la protección frente a escolítidos y *Galeruca* se recomienda una aplicación de Metoxicloro al 1% antes de la foliación y tras el brote. Además de la mayor toxicidad de este compuesto sobre la fauna acuícola, al usarlo podemos estar aniquilando otras especies del ecosistema olme-

da que pudieran sernos de utilidad en el control de plagas. Por tanto, esta técnica debe cuestionarse con delicadeza para el campo, siendo por el contrario de utilidad y ofreciendo una buena protección frente a la alimentación de los escolítidos en ramillas, al aplicarla sobre el arbolado ornamental o valioso.

\* La rotura de raíces puente o injertos radiculares no sería posible en lugares inaccesibles a maquinaria capaz de ejecutar esta labor y usualmente empleada en medio rural (tractor). Además, el grado de espesura que llega a alcanzar una masa (bosquete de galería) en la ribera motiva que el sistema radical esté profusamente tratado y conectado, siendo la actuación manual de escasa o nula eficacia. En este caso, en que se acudiría al tradicional empleo de picos, palas o azadones, sería un buen refuerzo el empleo de herbicidas en el suelo al efecto de matar las raíces, pero esta actuación química no es la más conveniente en la proximidad de cursos de agua, situación muy frecuente en la zona de estudio, dicho así por no descartarla debido a la alta toxicidad de estos productos.

La terapia y prevención de un arbolado de interés como puede considerarse en nuestro caso el *Olmo del Cabezuelo (Bogarra)*, *Riópar Viejo* o *la Plaza de Alcaraz*, necesitaría un paquete de medidas junto con las ya citadas que por supuesto se traducirían en un notable desembolso de dinero.

Las inyecciones de fungicidas sistémicos (*Triabendazol*), tratamientos químicos al suelo (y al vuelo), la compartimentalización, el desanillado e incluso el suministro de fertilizantes foliares de reconstitución, en combinación con un buen trabajo terapéutico mediante podas puede alargar varios años la vida de ejemplares valiosos, manteniendo controlada la infección del hongo (IPINZA y col., 1988).

Este planteamiento del problema, por tanto, sólo se contempla desde la óptica de los fondos públicos (administración, municipios,...).

Por último, dejar constancia de que el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), en coordinación con el Laboratorio de Anatomía Vegetal de la E.T.S.I. de Montes, está llevando a cabo un Programa de Mejora genética por el cual se experimenta con distintos genotipos con el fin de conseguir una selección de clones resistentes a la enfermedad, pero que a la vez reúna los rasgos morfológicos y estéticos típicos que caracterizan a los olmos ibéricos. Otro de los objetivos del Programa es la preparación de un banco de semillas de las estirpes ibéricas (de lugares sanos, como el excepcional caso de las Baleares, donde la raza agresiva no está presente) para, en el peor de los casos, volverlas a introducir en un futuro, cuando la amenaza haya remitido.

## 2.- ZONA DE ESTUDIO.

Es posible que el factor más determinante hoy en día de la sanidad de

los olmos en cuanto a *Grafiosis* sea, dada la virulencia manifestada por la enfermedad en los últimos años, el aislamiento entre sus poblaciones. La circunstancia de que en muchas zonas del país las olmedas sean verdaderas islas forestales que se encuentran en un mar de paisaje desarbolado (IPINZA y GIL, 1989) contribuye a que la enfermedad se propague desigualmente, hecho reforzado por la existencia de verdaderas barreras físicas como lo son las sierras y alineaciones cuasi montañosas que separan distintos valles fluviales. De esta forma las olmedas suficientemente aisladas del resto pueden subsistir como poblaciones relictas largo tiempo o, incluso, siempre (IPINZA et al. 1990).

La singular orografía de la *Sierra de Alcaraz* unida a la variedad de situaciones y microclimas asociados al olmo común, así como el distinto grado de presencia de la *Grafiosis* en la zona la configuran como la más interesante en cuanto al problema que actualmente dicha enfermedad supone en la provincia de Albacete.

## 2.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA Y COMUNICACIONES.

La Sierra de Alcaraz ocupa el sector sur-occidental de la provincia de Albacete, siendo el límite con la región andaluza.

La zona de estudio (Fig. 7) comprende los términos municipales de Alcaraz, Vianos, Salobre, Villapalacios, Bienservida, Peñascosa, Paterna del Madera, Bogarra y Riópar.

Se encuentra comprendida entre las siguientes coordenadas:

LONGITUD: 38° 28' - 38° 43'

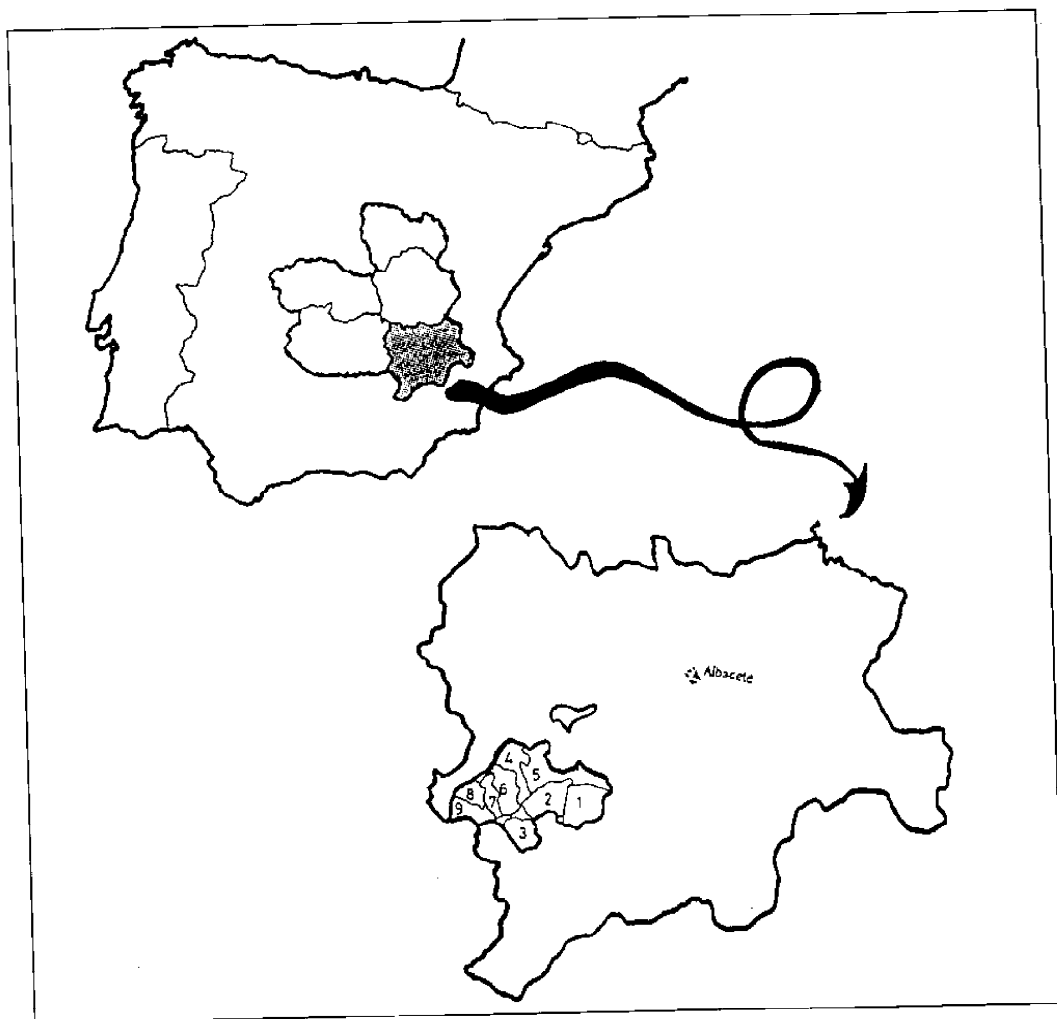
LATITUD: 2° 10' - 2° 42'

La comunicación con Albacete (a unos 80 km la zona más próxima) se efectúa mediante dos posibles vías:

\* La carretera N-322, que nos lleva a Alcaraz, pudiendo luego seguir hasta Riópar por la C-415. La ctra. nacional también pasa por Reolid, Villapalacios y el término de Bienservida.

\* La carretera C-3211, comúnmente llamada Ctra. de Las Peñas de San Pedro, que nos lleva a Ayna; antes de llegar hay un desvío local a Bogarra, que va a parar, tras pasar luego por Paterna del Madera, a la C-415 citada antes.

También es posible acceder a la zona de estudio siguiendo la carretera local a San Pedro que parte de la N-322 a su paso por Balazote y nos lleva a Peñascosa. Por último, citar que la entrada a la Sierra de Alcaraz desde la carretera nacional citada es posible, además de por la histórica población que le da nombre, por Reolid (Salobre), vía ésta recientemente mejorada con el fin de comunicar el importante núcleo turístico que constituyen las Fábricas de



*Figura 7: Localización geográfica de la zona de estudio. Términos municipales de:*

- |                               |                      |                          |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|
| <i>1.- Bogarra</i>            | <i>4.- Alcaraz</i>   | <i>7.- Salobre</i>       |
| <i>2.- Paterna del Madera</i> | <i>5.- Peñascosa</i> | <i>8.- Villapalacios</i> |
| <i>3.- Riópar</i>             | <i>6.- Vianos</i>    | <i>9.- Bienservida</i>   |

San Juan de Alcaraz y el Nacimiento del Río Mundo en el ámbito de esta sierra simpar.

Es conveniente hacer hincapié en la especial consideración que han tenido los valles fluviales y, en concreto, las vegas a las que han quedado relegados los olmos de forma más o menos natural (galerías), pues son estos ríos y arroyos los verdaderamente importantes como sustentadores de nuestro objeto de estudio, y en los que se incide en la presente descripción.

## **2.2. EL RELIEVE Y LA RED HIDROGRAFICA.**

Estas componentes del medio han venido a considerarse en este caso

conjuntamente por el hecho de presentarse estrechamente ligadas y resultar complementarias en la configuración de un paisaje que el tiempo y las mismas características naturales de esta zona se encargaron de modelar.

Las grandes estructuras, tanto plegadas como falladas, de la provincia van a influir de forma decisiva en la forma, tamaño y distribución de las diferentes redes de drenaje (GONZALEZ, M. J. 1991).

En rasgos generales, la Sierra de Alcaraz integra un conjunto de alineaciones montañosas (S<sup>a</sup> del Pino Cano, S<sup>a</sup> de la Atalaya, Calar de la Osera, S<sup>a</sup> del Agua,...) con orientación suroeste-noroeste que constituye la división entre las vertientes atlántica (R. Guadalmena) y mediterránea (R. Mundo) (FERNANDEZ, A. 1991).

La vertiente del Río Guadalmena recoge las aguas de toda la porción occidental de la zona de estudio por medio de los ríos de El Horcajo y de Alcaraz en su cabecera. De éstos, el primero recibe a los ríos de Cortes (del que es afluente el Río de Portelano) y del Piojo, siendo el Río del Escorial el afluente más importante del segundo.

Son éstos unos cauces que transcurren por valles de formas redondeadas, lo que permite la implantación de cultivos horto-frutícolas en sus márgenes. Otra característica común a la red fluvial de la zona es la notable huella del estiaje, que merma su caudal hasta el punto de secar el cauce, hecho reforzado por las extracciones para riegos, y que resulta fácilmente observable en épocas veraniegas.

En cuanto al relieve, no se dan alturas destacables en forma de picachos, sino cerros de laderas más o menos pronunciadas y a menudo mostrando extensas zonas de cultivo. Sólo citar por su importancia los cerros de la Atalaya (1.075 m) y de Santa Bárbara (1.096 m): nos encontramos en las estribaciones de la Sierra de Alcaraz.

Tras las cabezas de Vianos, siguiendo aguas abajo el margen izquierdo del Río Guadalmena, encontramos el Río de Angorrilla, que pasa por Reolid, cuyas aguas proceden del mismo corazón de la Sierra: el Almenaras (1.798 m). El valle que forma dicho río queda separado de Salobre por el Puntal de Breñas y la Cuerda de los Cucuruchos, altitudes de mayor occidentalidad y componente rocoso que las de Alcaraz.

El Río de Salobre recibe al R. del Ojuelo por su margen izquierdo, separados ambos valles por una escarpada cordillera de la que merece ser destacada La Atalaya (1.452 m).

Por último, en esta vertiente atlántica cabe citar por su importancia el Río de la Mesta (Villapalacios) y el Río Turruchel, que más allá del Alto de la Hoya de los Guijarros y la Majada del Padrón (altitudes en torno a los 1.400 m) constituye el límite de provincia a su paso por Bienservida.

En general, el conjunto de la *Sierra de Alcaraz* se caracteriza por presentar en gran parte de su territorio altitudes superiores a los 1.000 m y la alternancia de sierras y valles, que se traduce en variedad de situaciones y microclimas, diversificando el paisaje.

Como zonas de vertiente mediterránea, se presentan en la zona de estudio los ríos de El Arquillo (Peñascosa) y de Bogarra (afluente del Río Mundo), ya en los alrededores de la Sierra de Alcaraz, en su borde norteño y oriental (o área de solape con la llamada Sierra del Segura), respectivamente.

### 2.3.- GEOLOGIA Y SUELOS.

El conjunto de alineaciones de la Sierra de Alcaraz forma parte de la denominada zona Prebética, que se extiende desde Martos (Jaén) hasta Alicante, situada entre la Cordillera Bética y el dominio de la Meseta. Dicha zona queda definida en el Jurásico (a partir del Lías Medio) por sedimentaciones marinas someras. Más concretamente, estas sierras están encuadradas en la parte externa del conjunto, denominada *Prebético externo*.

Los materiales aquí presentes pertenecen en su mayoría a la *Era Secundaria*, apreciándose dos grandes divisiones:

\* Terrenos del *Triásico*: constituidos por arcillas con intercalaciones de calizas, margas, arenas y areniscas. Su carácter erosionable ha permitido la formación de depresiones, en esta zona representadas en Fábricas de San Juan de Alcaraz, banda Paterna del Madera-Bogarra (*Muschelkalk y Keuper*) y Bienservida-Alcaraz (*Triás del Buntsandstein*).

\* Terrenos *Jurásicos*: pertenecen en su mayoría al *Lías*, pudiéndose distinguir tramos de dolomías, arcillas, margas y calizas, según sus edades. Existe un nivel superior del terreno con representaciones calizas y dolomíticas del *Dogger*. Estos materiales Jurásicos son determinantes en el comportamiento tectónico de la zona.

El resto son pequeños afloramientos de edad *Paleozoica* (depresión de Alcaraz); Terciaria del Mioceno, representados por calcarenitas y calizas fósilíferas a modo de "pinzaduras" intercaladas entre las escamas del Lías, en las inmediaciones de Vianos y en cimas elevadas como el Gallinero y el Padrastró; y terrenos Cuaternarios, de los que los más relevantes se asocian a depósitos sedimentarios relacionados con la red fluvial actual, quedando representados en los fondos de valle de la zona de estudio por una estrecha franja de relleno de aluviones (terrazas recientes).

La geomorfología y la alteración de la cubierta vegetal (roturaciones, cortas excesivas,...) por parte del hombre en la Sierra de Alcaraz han propiciado en muchos casos la evolución de procesos erosivos en los suelos autóctonos, truncándose así el desarrollo normal del perfil.

Los materiales parentales que dan lugar en esta zona a suelos de naturaleza caliza presentan cierta variabilidad: son del tipo "suelos rojos mediterráneos" en Alcaraz, "suelos pardos" sobre depósitos alóctonos pedregosos en Reolid, ...alcanzando sus representaciones más evolucionadas en los suelos rendziniiformes sobre margas abigarradas del Triás en la Sierra del Pino Cano, zonas de la banda-depresión del Río Turruchel, Villapalacios y Río de Alcaraz,

así como el valle del Río Mundo en Riópar y Mesones. El resto del territorio presenta mayoritariamente un suelo pardo calizo con horizonte de humus muy poco desarrollado, sobre materiales calizos consolidados (RUIZ DE LA TORRE y RUIZ DEL CASTILLO, 1977).

En zonas forestales con suelos muy evolucionados de transición pradera-bosque (S<sup>a</sup> del Agua y Calar de la Osera) aparecen los suelos de tipo pardo calizo forestal con horizonte de mull forestal muy desarrollado sobre materiales calizos, sin lavado de carbonatos.

Por último, existen diferentes grupos de suelos azonales, de entre los que destacan los suelos rejuvenecidos por aportes aluviales, pertenecientes al Suborden FLUVENTS del Orden ENTISOLS (según la clasificación norteamericana USDA, 1985). El Grupo XEROFLUVENTS, representado en la zona de estudio en las riberas y cauces fluviales, se caracteriza por un perfil más o menos profundo del tipo "horizonte superficial A rico en materia orgánica (aportes de finos) sobre fracción mineral con poca o inexistente alteración, horizonte C". Estos suelos podrían evolucionar si cesaran los aportes edáficos. Su gran fertilidad para los cultivos horto-frutícolas ha propiciado ancestralmente la roturación del ecosistema ripario, reduciéndolo en la mayoría de los casos a una manifestación marginal de su característica exuberancia y diversidad.

## 2.4.- CLIMATOLOGIA.

El clima de la zona se caracteriza de un modo notable por la fuerte influencia mediterránea, que se traduce en cuanto a las precipitaciones en un período mínimo (sequía) estival y una irregular distribución a lo largo del año.

Según datos recientes (últimos 15 años) del Instituto Nacional de Meteorología se recogen anualmente en torno a los 700 mm en Riópar y Paterna del Madera, menores cuantías en Bienservida (679 mm), Peñascosa (570 mm), Salobre (523 mm) y Villapalacios (512 mm).

En cuanto al régimen térmico, quedan las temperaturas definidas por una cadencia oscilante y estacional, manifestándose fría en invierno y cálida en verano. Sólo se tienen datos termométricos acerca de las temperaturas medias anuales de Riópar y Paterna del Madera, que se sitúan en torno a los 12-13 °C.

La complicada orografía de la Sierra es el factor más determinante de las características climáticas de la zona, que influye sobre las temperaturas según la altitud y exposición, dependiendo las precipitaciones (además de la altitud) de lo adentrado del lugar en el ámbito montañoso.

Según el Atlas Fitoclimático de España (ALLUE, J. L. 1990), en la zona de estudio encontramos dos subtipos fitoclimáticos:

\* IV<sub>4</sub>, *Mediterráneo genuino fresco, semiárido, menos seco*. Ocupa la generalidad de la zona de estudio, a excepción de los enclaves situados en las



cotas más elevadas. En este subtipo las precipitaciones generalmente superan o se sitúan en torno a los 500 mm, existiendo un déficit hídrico en época estival (sequía) que pueden oscilar entre 274'3 y 402'5 mm (HERRANZ, J. M. 1986). Fisionómicamente, la vegetación de la zona se correspondería con bosques planiperennifolios esclerófilos, del ámbito del encinar.

\* VI (IV)<sub>1</sub>, de *transición nemoromediterráneo genuino, fresco y semihúmedo*. Queda restringido a las zonas de mayor cota de la zona de estudio, la alineación montañosa en la que se encuentra el Almenaras (1.798 m), la S<sup>a</sup> de Alcaraz - S<sup>a</sup> del Pino Cano. La precipitación generalmente supera los 725 mm y desde el punto ecológico-fisionómico estos enclaves se corresponderían con un bosque nemoral de transición, con planicaducifolia obligada marcescente, subesclerófila.

Desde el punto de vista de la Bioclimatología, ciencia que enlaza/relaciona los seres vivos con el clima, los Pisos Bioclimáticos<sup>4</sup> encontrados en la zona son tres: *Mesomediterráneo, Supramediterráneo y Oromediterráneo*.

Asimismo, los ombroclimas (definidos en función de las precipitaciones por el mismo autor) que aparecen son el *Seco* (350-600 mm) y el *Subhúmedo* (600-1.000 mm).

El piso Supramediterráneo aparece en la zona estudiada por encima de los 900-1.000 m de altura, llevando asociados los ombroclimas Seco y Subhúmedo. Los otros pisos se corresponden, en general, con el Seco (Mesomedit.) y el Subhúmedo (Oromedit.).

## 2.5.- VEGETACION.

En la Comarca esta característica del medio es rica y variada, como corresponde a una zona de transición entre las provincias corológicas *Bética y Castellano-Maestrazgo-Manchega* (RIVAS MARTINEZ, S. 1973).

En esta zona el clima, la naturaleza básica de los suelos (y su rocosidad), la topografía (exposición, altitud, pendiente,...) y la desde antaño presente alteración humana han condicionado la composición y estructura de la cubierta vegetal.

Se puede decir que la vegetación en la Sierra de Alcaraz responde a tres grandes características (FERNANDEZ, A. 1991):

\* El gran valor florístico de la zona por la existencia de endemismos ibéricos e ibero-africanismos. De los primeros cabe destacar la crucifera *Hutera rupestris* Porta, localizada en Alcaraz y de donde fue considerada endémica hasta 1985, año en que Peinado y Martínez-Parras confirmaron su hallazgo en la Sierra de Moral de Calatrava (Ciudad Real). El elemento endémico de la flora de Alcaraz presenta gran riqueza, con 114 endemismos ibérico-baleares existentes, lo que representa una tasa de endemismo del 11%, superior a la media nacional (HERRANZ SANZ, J. M. 1986).

<sup>4</sup> Definidos por RIVAS MARTINEZ, S. (1987) en función de la temperatura media anual y de las máximas y mínimas del mes más frío.

\* La importancia de sus masas forestales como activo natural y valor económico derivado de la explotación selvícola: la resinación, el aprovechamiento maderero y la ganadería de forma extensiva son actividades íntimamente ligadas a estas sierras que han ido perdiendo terreno debido a las fluctuaciones desfavorables del mercado.

\* La competencia establecida entre la vegetación potencial natural y los pinares, introducidos en actividades de repoblación o fruto de una regeneración natural evolucionada a partir de procesos de degradación de la cubierta vegetal de diversa índole: a pesar de que la mayor parte del territorio se corresponde con un encinar como vegetación climácica (*Quercus ilex ssp. rotundifoliae*), la actual degradación de los montes ha dado lugar a una realidad en que la especie clímax ha desaparecido o es muy escasa. Según documentos históricos, desde la segunda mitad del siglo XVIII, en que comenzaron las cortas sistemáticas del bosque autóctono motivadas por la expansión económica que trajeron las Fábricas de San Juan de Alcaraz (latón) y con el fin de abrir terrenos a la agricultura y ganadería, el monte quedó transformado en gran parte del territorio a pinares, que rápidamente colonizaban los claros del encinar.

Estos pinares son en la zona de tres tipos: de pino carrasco (*Pinus halepensis*), de pino resinero, negral o rodeno (*Pinus pinaster*), de pino laricio o salgareño (*Pinus nigra*).

Teniendo en cuenta la problemática actual en cuanto a degradación, incendios forestales, roturaciones, sobrepastoreo, etc., es fácil suponer que la conformación del paisaje vegetal de la Sierra de Alcaraz está fuertemente condicionada por la mano del hombre en la mayoría del territorio, especialmente en las riberas fluviales.

Por último, y sin perder de vista el tema que nos ocupa, en el conjunto de bosques riparios mediterráneos, las olmedas "naturales" de la zona de estudio han sido descritas bajo el punto de vista fitosociológico como "olmedas centro-meridionales de la Península Ibérica", pertenecientes a la asociación *Aro italicum-Ulmetum minoris* (RIVAS MARTINEZ en G. López, 1976).

## 2.6.- FAUNA SILVESTRE.

Una vez más se hace necesario reseñar que la profunda alteración impuesta por el actual modo de vida al Medio Natural va en detrimento del equilibrio, como sería justo que fuera su principal característica: la biodiversidad.

Esta circunstancia contrasta las ya tan lejanas citas de osos en Los Chorros<sup>5</sup> y lobos en el Calar del Mundo con la situación faunística actual de nuestras sierras, de las más desfavorecidas en este aspecto frente al resto de montes castellanomanchegos.

<sup>5</sup> Según un tratado de Montería (anónimo) del siglo XV.

No obstante, se puede hablar de una buena representación en la Sierra de Alcaraz, formada por varias "categorías".

\* Especies que debido a la inaccesibilidad y ámbito restringido de sus hábitats se encuentran fuera de peligro, como pueden ser anfibios de las cabezas de arroyos y ríos, destacando el sapo corredor, la rana meridional y el sapillo pintojo, que junto a la salamandra denotan calidad e inalteración de sus estaciones.

En estas zonas aisladas, poco frecuentes y que podríamos calificar casi de vírgenes en estos montes, toman refugio otras especies de carácter muy huidizo y desconfiado hacia el ser humano: el águila real, gato montés, garduña, gineta, turón y nutria son ejemplos de especies raras de las que hay constancia en puntos muy localizados, como también la hay de lo amenazadas que se encuentran ante la fragilidad de su medio.

\* Especies de algún modo ligadas al medio humano, de carácter más rústico y relativamente amplio espectro ecológico (generalistas), que abundan en cultivos, acequias, proximidades de núcleos urbanos, riberas, márgenes de carreteras y caminos, etc. Este es el caso de los roedores como la rata de agua, ratones de campo o el lirón careto, que pueden encontrarse además de en cultivos en zonas de erial-matorral junto con las culebras, lagarto ocelado, comadreja e incluso zorro. Cabe mencionar en esta línea una larga lista de aves, a destacar los cuervos, urracas, estorninos, vencejos, abubillas, golondrinas, lechuzas, mochuelos, torcaces, ...y una gran cantidad de pequeños passeriformes de campos y huertas como trigueros, currucas, cogujadas y alondras, mosquiteros, escribanos, pinzones, etc.

También la liebre, conejos, perdiz roja y jabalí encuentran ligazón a la actividad humana en el mundo cinegético, siendo por tanto objeto de control y gestión.

\* Especies protegidas-introducidas, por ejemplo las poblaciones de cabra montés en las inmediaciones de Salobre y Cañón del Río Mundo (Ayna-Bogarra), amenazadas por la sarna, o el buitre, nidificante en la Sª de Cazorla-Segura, que sobrevuela majestuosamente el valle del Río Mundo y Calar. Es necesario advertir sobre la cada vez mayor regresión de las rapaces por varias causas; ratoneros, alcotanes, halcones, azor, gavilán, cernícalos, águilas, ...son cada vez más escasas en nuestros montes.

En general, se puede decir que la fauna se halla sujeta a una problemática que se traduce en caza-captura y robo de crías y puestas, utilización de venenos, enfermedades, prácticas agrícolas, contaminación y alteración del medio: desecaciones, circulación de vehículos, construcción de obstáculos aéreos/terrestres, molestias en épocas cruciales (reproducción), etc.

Por último, citar por su importancia en cuanto a elemento endémico la Lagartija de Valverde (*Algyroides marchi*), de la Sierra de Alcaraz-Cazorla, y la Ratilla de Cabrera (*Microtus cabreræ*), de localización muy reducida, casi de carácter anecdótico.

### 3.- OBJETIVOS.

El presente trabajo tiene carácter descriptivo y pretende ilustrar la situación actual del olmo común en la zona de estudio, contemplando el desarrollo de la Grafiosis durante el período 94/95.

Según la evolución de la enfermedad en otros lugares y analizando el presente estado de infección no es difícil prever las consecuencias, por lo que se puede decir que nos encontramos en la posición de elaborar un *Plan de Conservación* de los árboles/grupos considerados con porvenir, contando para ello con gran número de experiencias y bibliografía al respecto.

Así, los esfuerzos han sido dedicados a:

- \* Confeccionar una relación/inventario de los grupos de olmos existentes en el área propuesta, localizando geográficamente estos puntos de interés.

- \* Aportar una serie de datos, de cada grupo, suficientes para conocer su estructura física (ubicación, número de pies, altura dominante, vegetación acompañante, etc.) y reciente evolución de su estado sanitario (presencia de plagas características, detección y desarrollo de sintomatología de la Grafiosis, mortandad, etc.), incluyendo en las citas los árboles singulares más destacables de la zona.

- \* Clasificar los grupos estudiados en distintas categorías, según su importancia, tanto por su nivel de infección como por el interés en posteriores estudios, con el fin de analizar realmente las posibilidades de actuar sobre los mismos, de acuerdo con técnicas empleadas en control integrado.

- \* Realizar una revisión bibliográfica acerca de la Grafiosis y su problemática en nuestro país.

### 4.- MATERIAL Y METODOS.

Para la consecución de los objetivos se ha seguido un método de trabajo consistente en varias partes.

Primeramente, y ante la falta de datos acerca de la localización de los olmos, se pidió al Servicio Forestal provincial su colaboración en esta tarea, por medio de los agentes forestales destinados en los distintos lugares de la zona de estudio.

Partiendo de esta información inicial, y llegando a los lugares indicados por la guardería, se fueron localizando los puntos de interés, descubriendo además otros durante los desplazamientos efectuados.

Ante la heterogeneidad de las situaciones encontradas en los rodales de olmos (estado sanitario, tamaño del grupo, etc.) Se decidió durante la toma de datos considerar varios puntos de vista según las características del objeto de estudio. Así, se recopila información de distinto modo según:

- \* El tamaño del grupo.

- \* Su estado sanitario (mortandad).

- \* Su proximidad a otros grupos de semejantes características.
- \* Su especial significancia (árboles singulares).

En uno u otro caso, la información recogida reúne una serie de puntos:  
PARAMETROS FISICOS.

- **Nombre del paraje y localización.** Se describe la ubicación del lugar de interés y el acceso al mismo, aportando las coordenadas U.T.M. (longitud, latitud y altitud) aproximadas (Error > 10 m), calculadas mediante el programa TOPCLAS a partir de las geográficas referenciadas en la cartografía del Instituto Geográfico Nacional: hojas E. 1:50.000, nº 815, 840 y 841. Esta última, Alcaraz, se encuentra también en escala ampliada a 1:25.000.

- **Características de la masa.** Se pretende dar una idea de la disposición/estructura de la masa, anotando y midiendo in situ datos de diversa índole:

\* **Diámetro del dosel arbóreo:** se tienen en cuenta para ello los pies con diámetro normal superior a 7.5 cm, ante la extraordinaria capacidad del olmo de rebrotar de raíz, ocasionando a veces gran espesura. Los pies considerados son medidos a la altura del pecho (1.30 m) con una forcípula, siendo clasificados y anotados en clases diamétricas de 5 cm de amplitud, según el siguiente esquema:

Marca de clase K	10	15	20	25	30
Clase diamétrica (cm)	7.5-12.5	12.5-17.5	17.5-22.5	22.5-27.5	27.5-32.5

\* **Altura dominante ( $h_0$ ) según el criterio biológico:** es la medida de las alturas de los árboles del estrato superior (dominantes y codominantes), medida mediante un hipsómetro Suunto. Si bien esta medida resulta algo subjetiva, se considera suficiente con el fin de aportar una información más, de carácter prescindible en este estudio si se tiene en cuenta su finalidad sanitaria.

Tanto en la medida de diámetros como de alturas es preciso reseñar la omisión de algunos datos por no ser posible su medida a causa de la excesiva espesura del sotobosque (especies trepadoras, espinosas, etc.) o la inaccesibilidad de los fustes (taludes del cauce verticales).

- **Vegetación acompañante.** Se enumeran las especies más abundantes del sotobosque o con interés florístico.

- **Observaciones.** En este apartado tiene cabida cualquier dato no incluíble en los demás, ya sea observado directamente (alteración, características del cauce fluvial o sustrato, estirpes de olmo, etc.) o conocido a partir de informaciones suministradas por la guardería forestal, propietarios o paisanos (idem en estado sanitario).

## ESTADO SANITARIO

Se deduce de la observación directa de los siguientes hechos:

- **Presencia de plagas características.**

\* **Galeruca del Olmo (*Galerucella luteola*).** Se establecen cuatro grados de determinación de la plaga:

(P). Presente: detección de los típicos daños (mordedura en el parénquima foliar, esqueletizando la hoja) o de algún adulto de forma aislada.

(L). Leve: presencia de adultos o algún estadio larval en algunas hojas, de forma discontinua, detectándose reducidas mordeduras en el limbo foliar.

(M). Moderado: observación frecuente del adulto y varios estadios larvales, de forma continua en la mayoría de árboles de la masa.

(F). Fuerte: ataque generalizado, observándose daños en todos los árboles que causan una defoliación total de las ramas y el típico aspecto de "hoja colador", además de la presencia de varios estadios larvares y de la fase adulta (según la época).

\* Escolítidos (*Scolytus sp.*). Detección de rastros.

(S). Sí: apreciación de agujeros de la emergencia de adultos en la corteza de ramas y tronco, galerías de reproducción y alimentación en horcaduras o bajo las zonas leñosas, acompañadas de desprendimiento de corteza, y/o detección directa del insecto (menos frecuente debido a sus hábitos y pequeño tamaño).

(N). No: no se observa ningún caso de los citados en el párrafo anterior.

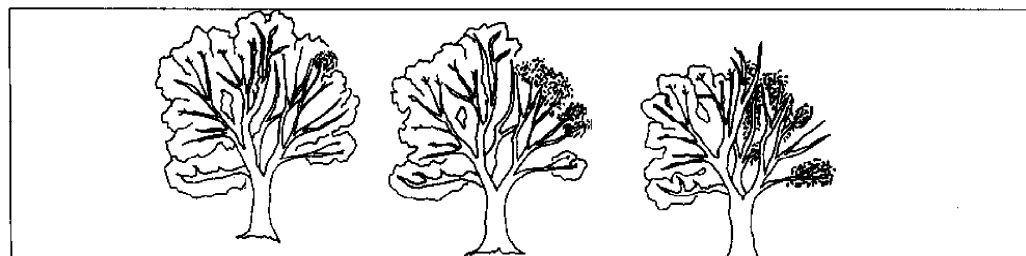
- **Defoliación.** Puede deberse a los daños por Galeruca, sintomatología de Grafiosis (decaimiento y muerte acelerada del follaje), causas ambientales o ausencia de brote en zonas afectadas por la enfermedad en períodos anteriores. La estimación se efectúa visualmente desde varios ángulos si es posible, estableciendo unos rangos significativos según el estado de los individuos y de la masa en conjunto:

Defoliación de la masa (proporción de árboles afectados sobre el total):



A) < 1/3 de la masa    B) De 1/3 a 2/3    C) > 2/3 de la masa

Defoliación de la mayoría de los individuos incluidos en la porción afectada:



1) < 10% de la copa    2) 10-25% de la copa    3) > 25% de la copa

El resultado es una combinación de los códigos de masa afectada y porcentaje de copa en los individuos afectados (por ejemplo A1, B3, etc.). Resulta imprescindible advertir de la casi nula posibilidad de recuperación en individuos afectados por grafiosis agresiva en un porcentaje de su copa mayor al 20-25% y de masa "naturales" con pies afectados en esa medida en porcentaje alrededor del 40%. En este caso se estima que la cantidad de inóculos producidos por la población de escolítidos está fuera de control, siendo la olmeda a corto plazo pasto de una infección generalizada del hongo, sin ningún remedio (a tener en cuenta también la transmisión rápida por injertos radiculares si el grupo es espeso y continuo).

En otro rango de consideración se reseñan grupos que, por su deplorable estado sanitario o similitud con otros próximos, son estudiados desde una óptica más superficial. Así, la información que se aporta consiste en su localización y una más o menos simple descripción de la masa y su estado sanitario.

Con el fin de observar la evolución en los núcleos estudiados en cuanto a mortandad, daños de plagas y sintomatología de la Grafiosis, así como llevar a cabo la toma de datos, se han efectuado una serie de visitas de campo, más o menos numerosas según el interés del grupo, con el siguiente calendario:

<u>ABRIL 1994</u>	<u>SEPTIEMBRE 1994</u>
22 Bogarra	2 Alcaraz, Salobre, Riópar y Bogarra
23 Paterna y Riópar	<u>OCTUBRE 1994</u>
24 Alcaraz	7 Bogarra
29 Alcaraz	19 Alcaraz
30 Alcaraz	
<u>MAYO 1994</u>	<u>ABRIL 1995</u>
1 Alcaraz	24 Alcaraz y Salobre
2 Salobre	<u>JUNIO 1995</u>
<u>JULIO 1994</u>	15 Bogarra, Riópar, Bienservida y Villapalacios
22 Peñascosa y Alcaraz	16 Salobre, Alcaraz y Peñascosa
<u>AGOSTO 1994</u>	<u>JULIO 1995</u>
8 Alcaraz y Salobre	27 Bienservida, Villapalacios y Salobre
	<u>AGOSTO 1995</u>
	17 Peñascosa, Alcaraz, Salobre y Bogarra
	<u>SEPTIEMBRE 1995</u>
	12 Bogarra, Alcaraz y Salobre

## **5.- RESULTADOS.**

La información que se recogió durante las visitas de campo será reproducida por cada término municipal integrante de la zona de estudio.

### **5.1.- TERMINO MUNICIPAL DE PATERNA DEL MADERA.**

Existen únicamente tres núcleos de interés, próximos entre sí y de diverso estado sanitario (22/4/94):

#### **Casa Nueva. 559.485; 4.275.457; 1000 m.**

Alineación de 56 pies de olmo común, siguiendo la carretera local a Bogarra, en las inmediaciones del desvío a esta aldea de Paterna. Existen algunos chopos intercalados entre este conjunto de pies de diámetros comprendidos entre 25-35 cm. La proporción de sanidad es 35 pies muertos y los 21 restantes con brote del año, pero con la casi totalidad de la copa inerte.

#### **Cortijo de la Vega. 558.167; 4.273.813; 1000 m.**

Cerca de las Casas del Tío Gabino, y casi a orillas del Río de la Fuente del Roble, se accede a este grupo tomando un camino carretero que parte de la carretera Bogarra-Paterna. Son 8 pies destacables por la grandeza de sus portes, de diámetros comprendidos entre 35-50 cm y alturas totales de hasta 16 m. Son pies secos sin brote del año.

#### **Plaza de Paterna del Madera. 557.088; 4.272.511; 1133 m.**

Grupo de 16 pies formando parte de los jardines de la plaza, que no presentan rastro de plagas ni enfermedad. Sometidos a severas podas y desmoches que ocasionan deformaciones en fuste y ramas.

### **5.2. TERMINO MUNICIPAL DE BOGARRA.**

Se encuentran en este término 6 lugares a destacar, a saber:

#### **Arroyo de Haches. 569.383; 4.271.807; 852 m.**

LOC. A unos 300 m subiendo por el camino hacia las Casas de Haches que parte de la carretera de Bogarra-La Dehesa (Ayna), a su paso por el A° de Haches. El grupo se sitúa sobre los taludes verticales de un cauce torrencial vertiente a dicho arroyo por su derecha.

CARACT. MASA. Es un grupo reducido, de carácter muy marginal, formado en su mayoría por rebrote de escaso diámetro, distinguiendo un estrato arbóreo con 15 pies vivos que alcanzan una altura dominante (h<sub>o</sub>) de 7 metros.



VEGET. La rambla está seca, encontrando en su cauce y márgenes especies usuales en la zona como los tomillos, cervero y aliagas (matorral degradado), mezcladas con otras que indican cierta humedad freática, como son las zarzas, juncos, clemátide, tarayes, chopos, etc.

OBS. Debido a su complicado anclaje en los taludes de la rambla, numerosos pies tienen descalzadas sus raíces. Se observan varios nidos de picapinos en los pies secos.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
22.4.94	—	S	A2	varios pies muertos
7.10.94	L	S	B2	se acusa estrés hídrico
15.6.95	L	S	C3	brotos del año muertos, y se aprecia anillo necrótico en su sección

**La Tejera. 570.010; 4.270.702; 800 m.**

LOC. A unos 2 km. de Bogarra, por el camino hacia Potiche y Vizcaínos, abajo junto al Río de Bogarra.

CARACT. MASA. Es un grupo abierto y lineal, de ámbito muy reducido siguiendo los márgenes del río. En la masa se distinguen dos porciones, una de grandes pies muertos que alcanzan una altura de 10 m y otra de portes más imbricados en espesura, con  $h_0 = 4.5$  m.

VEGET. Cualitativamente es muy similar a la del grupo anterior, si bien alcanza gran desarrollo por encontrarse junto al río, mezclándose en sus márgenes con frutales y choperas de cultivo.

OBS. Grupo situado junto al cauce sobre sustrado fértil, con notable aporte de elementos finos, y de cierta inestabilidad.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
22.4.94	—	S	A2	3 grandes pies muertos
2.9.94	L	S	A3	—
15.6.95	—	S	B3	se aprecia claramente el efecto dominó (raíces), infectando aguas abajo.

**Cortijo El Salao. 571.143; 4.269.849; 800 m.**

LOC. A orillas del Río de Bogarra, a la altura de este cortijo, antes de llegar al cruce con la carretera Potiche-Vizcaínos, transitando por el camino citado en el grupo anterior.

CARACT. MASA. Grupo muy espeso, olmeda pura con gran desarrollo del estrato arbustivo, por el rebrote de raíz.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	16	15	4	2	2	2	1	5	47

La altura dominante del grupo se sitúa en los 7 m, si no tenemos en cuenta los pies muertos de mayores diámetros, que alcanzan los 12-14 m.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
22.4.94	P	S	A1	varios pies muertos
2.9.94	L	S	B2	gran invasión de escolítidos; falta de vigor en la masa
15.6.95	P	S	B3	se aprecia el efecto dominó (grafiosis) en la mortandad e infección este año
17.8.95	—	S	C3	infección generalizada (95% de los que quedaban), de rápida evolución

#### Huertas de Bogarra.

LOC. Vega de huertas junto al Río de Bogarra y el casco urbano del pueblo; en la base del Cerro de S. Cristóbal, orientada al saliente.

CARACT. MASA. Se contaron unos 50 pies de porte arbóreo ( $D_n > 10$  cm), separados en 5 grupos destacables de desigual extensión. Del total, 38 pies pertenecen a las clases latizal y monte bravo ( $D_n < 20$  cm), lo que da una idea del carácter joven de estos grupos generados por rebrote de raíz a partir de los árboles padre. En rasgos generales, la altura dominante alcanza los 5 m en los mayores tramos de masa homogénea, destacando la existencia de algunos pies con buenos portes, de hasta 10 m.

OBS. Los grupos se encuentran constituyendo o formando parte de lindes entre las parcelas de cultivos hortícolas, a menudo en las márgenes de acequias más o menos grandes. Es destacable quizá el grupo junto al llamado Arroyo de los Muertos por su extensión. El sustrato es de buena calidad, profundo y fresco. Se aprecia gran alteración en general, encontrando severas podas mal cicatrizadas, desmoches, etc.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
22.4.94	—	S	A3	20% de pies muertos; apreciable efecto dominó en grupo Ayo. de los Muertos
2.9.94	L	S	B3	gran invasión de escolítidos en pies muertos; falta de vigor en la masa
15.6.95	P	S	B3	código referido a mortandad y afección; síntomas de Grafiosis

**Potiche. 572.233; 4.269.705; 820 m.**

LOC. Calle principal a la entrada de esta pedanía de Bogarra, sobre un terraplén.

CARACT. MASA. Grupo muy reducido, con una  $h_0 = 5.5$  m, espesura clara con mucho rebrote y la siguiente distribución:

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	5	9	4	2	1	1	—	—	22

OBS. En esta olmeda pura se presentan en ramas las costillas corchosas longitudinales típicas de *Ulmus minor var. vulgaris*. Se aprecia el descalce de raíces en algunos pies, y un estado de conservación regular, por la mala ejecución de podas (rebrote de chupones), ramas tronzadas y exudaciones en heridas.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
22.4.94	—	—	A1	buena salud, con alguna flaccidez en brotes
2.9.94	L	S	B2	gran invasión de escolítidos en ramas (tronzadas) y pies muertos; falta de vigor en la masa
15.6.95	—	S	A3	escolítidos en los pies muertos; algunos con falta de vigor
17.8.95	P	S	A3	varios pies muertos, el resto sanos

**Plaza del Cabezuelo (Bogarra). 568.740; 4.270.691; 852 m.**

El olmo de esta plaza es digno de considerar de modo especial, pues goza de ser el punto de encuentro más importante del pueblo: aquí se dan cita desde los más madrugadores campesinos hasta los más incansables protagonistas de tertulias nocturnas, no faltando durante el día una rutinaria e intensa actividad a su alrededor, que únicamente se ve reducida en las sobremesas más duras del estío. Este punto pasa de ser la parada diaria de la "golondrina" (autobús hacia Albacete) a escenario de eventos y espectáculos en las festeras noches veraniegas.

Con sus 3.86 metros de cuerda y alrededor de los 6 m de altura total, constituye un notable ejemplar que, a pesar de la irregularidad de su copa debido al ataque de la enfermedad y repetidas podas y terciados, se encuentra muy bien considerado por todos los vecinos de este pueblo, a los que asombra su resistencia, habiendo incluso quien afirma que "*este olmo tiene raíces allí abajo, en las huertas*".

Un detalle curioso es su tardía foliación, no presentando la copa en toda

su plenitud hasta mediados de Junio, lo que (ante la duda) hace temer todos los años un nuevo ataque de Grafiosis, contra la que fue tratado con poda terapéutica e inyección de fungicida (tiabendazol) en la primavera del año 1991.

### 5.3. TERMINO MUNICIPAL DE RIOPAR

**Calle del Arroyo del Rosario. 550.903; 4.261.742; 975 m.**

LOC. Cruce de la citada calle con la de Juan Jorge Graubner, junto al arroyo.

CARACT. MASA. Masa abierta y clara, de espesura incompleta, con rebrote junto a los pies arbóreos. Copas poco amplias de aspecto columnar. Por lo general alcanzan una alt. dom. de 9.5 m.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	3	7	12	4	2	1	1	—	30

VEGET. El sotobosque acompañante se restringe al nivel herbáceo, representado por plantas colonizadoras, nitrófilas y ruderales, como son especies de malváceas, crucíferas, etc. Junto al arroyo aparecen especies más higrofiticas como zarzas y juncos.

OBS. Existen olmos en los recintos de fincas colindantes, tras los muros, que acusan puntisecado típico de la Grafiosis. El curso de agua se encuentra bien canalizado, siendo la influencia sobre la olmeda tal vez menor que en otras situaciones de ribera.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
23.4.94	M	N	B2	defol. debida a la galeruca
2.9.94	F	N	B3	grandes daños de galeruca en general; defoliación y falta de vigor en la masa.
15.6.95	F	N	B3	algunos pies casi defoliados totalmente
27.7.95	F	S	C3	debilitamiento y defoliación general por la Galeruca; escolitidos en algunas ramas y fustes; puntisecado característico de ramillos terminales (primera sintomatología clara de Grafiosis)

#### **Presa Aranda.**

LOC. Aguas abajo del grupo antes citado, en el arroyo ("royete" según los paisanos) al pasar el pueblo, hacia el Rio de la Vega.

DESCRIP. Bosquete de galería reducido a ambos lados del arroyo, en franja estrecha y estirada aguas abajo. Grupo mezclado con altos chopos de porte columnar, siendo los olmos unos 80 pies por lo general con D<sub>n</sub> comprendidos entre 25-45 cm y altura dom. que se sitúa en los 14 m.

La masa se encuentra en muy mal estado sanitario: el 80% de la misma no ha producido floración ni foliación del año (pies secos), y el resto presenta foliación muy débil y dispersa en las partes bajas de las copas, lo que advierte de una infección generalizada de Grafiosis principalmente vía escolitidos, a pesar de reconocer en tramos el efecto dominó (ya aludido) como transmisión radicular.

**Cortijos del cura. 545.873; 4.262.297; 1.015 m.**

LOC. Este pequeño núcleo de población se encuentra en la carretera de Fábricas a Salobre, encontrando los olmos aguas arriba del mismo a orillas del arroyo de Villarejos, que va a parar al Río de la Vega.

CARACT. MASA. Es un grupo de gran espesura (muy trabada) y mezcla con otras especies riparias, llegando a una altura dominante de 14 m y la distribución:

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	2	6	8	2	4	4	-	-	26

El resto de la masa es muy abundante en rebrote de raíz, que no llega a alcanzar medidas inventariables en este caso. Se extiende aguas arriba en forma de agrupaciones discontinuas, no inventariadas por su escasa importancia.

VEGET. Estado de mezcla selvático, encontrando al olmo en iguales o más reducidas proporciones que chopos, fresnos, salgas, encinas e incluso quejigo (sólo presente) como dosel arbóreo, con un rico sotobosque que indica gran calidad de estación: cornejo, heleboro, rubia, equisetos, juncales y matorral de especies trepadoras como zarzas, rosas, clemátide, hiedra, etc.

OBS. Este bosquete de espesa galería se encuentra en una posición marginal del terreno de labor que se extiende entre el arroyo y la carretera. Nos encontramos frente a una estación con carácter de alta montaña, por lo encajonado del cauce y la casi ausente degradación en el seno de la masa. Los olmos presentan un aspecto estirado debido a la alta espesura, con ramificación casi desde la base (no autopoda), ramas por otra parte cubiertas de costillas suberosas idénticas a las encontradas en Potiche, pero más desarrolladas.

## ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
23.4.94	P	S	A2	copas no llenas debido a la alta espesura; pie muerto junto al arroyo
2.9.94	L	S	A2	estado sanitario bueno, sin cambios; pie muerto
15.6.95	P	S	A2	grafiosis detectada junto al pie muerto, brotes del año muertos en puntos localizados y reducidos
27.7.95	P	S	B3	notable avance de la enfermedad desde la anterior visita, que empieza a rebasar las posibilidades de tratamiento; los grupos aguas arriba están en su mayoría muertos (foco infeccioso).

### **Olmo de Riópar Viejo. 548.321; 4.262.127; 1.138 m.**

Este magnífico ejemplar es quizá el más privilegiado testigo de la historia del lugar, pues su origen se remonta a los tiempos en que Riópar era aldea perteneciente a Alcaraz, según la leyenda.

Conocido y admirado por doquiera, este sufrido olmo se conserva firme hasta nuestros días. Tanto el impacto de varios rayos como la Grafiosis han dejado en él una fuerte huella, reduciendo a una mínima parte el gran volumen de copa de la que hacía gala.

Actualmente es considerado patrimonio histórico sin igual y ha sido tratado repetidamente, lo que ha hecho posible su supervivencia. Se le mantiene con un aporte casi constante de agua en épocas de sequía, hecho que no esconde su afección y falta de vigor en varias zonas de su ramaje, donde también podemos apreciar de forma localizada los daños de Galeruca.

## **5.4. TERMINO MUNICIPAL DE PEÑASCOSA**

Este es un término municipal en el que la enfermedad ha barrido prácticamente las masas de olmo común, presentándose en su manifestación más virulenta a partir del período 1989-90. Los lugares de interés se encuentran fuertemente afectados. Visitas de campo efectuadas el día 22.7.94.

### **Finca "El Arquillo". 553.921; 4.288.303; 1.020 m.**

LOC. Se llega a ella siguiendo el camino que sale al norte de Peñascosa y transcurre paralelo al Río del Arquillo, más allá de Cerroblanco, en el Cortijo del Arquillo (antes de la laguna, el Ojo).

DESCRIP. Masa en forma de franja longitudinal a orillas del citado río,

ahora en su mayoría compuesta por pies muertos, quedando con brote y hoja del año la quinta parte del total de pies, pero con defoliación C3, por ataque fuerte de *Galeruca* y sintomatología clara de Grafiosis. Los pies muertos y los muy afectados se hallan completamente colonizados por escolítidos. Es una masa joven; en la que los diámetros normales no suelen pasar de 20 cm.

OBS. Los pies mayores, de los que se observan los tocones, fueron talados cuando ya se encontraban totalmente secos, en el año 1989-90, quemando inmediatamente los restos.

**Cerroblanco. 552.413; 4.286.283; 1.060 m.**

LOC. Siguiendo el mismo camino citado, lugar también llamado por los paisanos "Cortijo de la Facona".

DESCRIP. Se observan varios pies de grandes portes plantados en los cortijos de esta aldea, así como un grupo residual de una veintena de pies igualmente bien conformados a orillas del Río del Arquillo, 1/2 km aguas abajo de la aldea. Ambos grupos se encuentran secos, sin brotes del año y con marcas de escolítidos.

**Peñascosa. 551.194; 4.280.516; 1.169 m.**

LOC. Núcleo urbano y sus inmediaciones.

DESCRIP. Podemos diferenciar dos situaciones:

1.- Alineaciones en las calles del pueblo, en las que se observa un ataque fuerte y generalizado de *Galeruca*, mostrando además junto al ayuntamiento una rápida manifestación de los síntomas epidémicos que se traduce en la seca de toda la copa, pues según vecinos del lugar el pasado año sólo se presentó una rama seca en uno de los pies. Este hecho quizás constata la presencia de la cepa agresiva del hongo.

2.- Grupo de pies extenso, bajando por el camino de la fuente del Chorro, en la ladera aguas abajo de la plaza de toros. Presenta aspecto invernal, con la casi totalidad de los pies secos, ya sea brotados este año (la minoría) o no, a excepción de varios dispersos que se encuentran afectados, con hoja débil y raquílica mordida por la *Galeruca* en las partes más bajas de la copa.

**Refugio de la Fuente de la Peña. 553.243; 4.275.937; 1.270 m.**

LOC. Por el camino que sale al sur del pueblo de Peñascosa hacia los campamentos, hasta llegar a Portelano.

DESCRIP. Alineación de 40 pies con no más de 30 cm de diámetro normal, a orillas del Río de Portelano, con daños generalizados de *Galeruca*, marchitamiento de las hojas y brotes del año (claros síntomas de Grafiosis), presentando desprendimiento de corteza y señales de escolítidos.

## 5.5. TERMINO MUNICIPAL DE BIENSERVIDA

Las visitas de campo fueron efectuadas los días 16.6 y 27.7 del 95.

**Area recreativa de Migarria (El Nacimiento). 535.442; 4.263.292; 920 m.**

LOC. Por la carretera local a Villaverde de Guadalupe, a 1 km de Bienservida, surge un desvío hacia la derecha que luego se bifurca. Tomando en este punto el camino hacia arriba (izqda.) se llegará al paraje buscado. Dicho camino hasta aquí vuelve a salir a la carretera dejada al principio.

DESCRIP. Se aprecian dos núcleos bien diferenciados:

1.- A la derecha del camino, según la marcha indicada desde Bienservida, se encuentra una alineación de olmos junto a una acequia, en total 50 pies. De ellos, varios junto al camino están muertos (con hongos de pudrición) e invadidos por escolítidos, otros puntisecos y afectados presentando los ejemplares más sanos marchitez localizada en ramas superiores de la copa (grado A2), lo que pudiera representar una reciente inoculación de la enfermedad. Se aprecia el avance de la enfermedad en los pies afectados.

2.- A la izquierda del camino y en el margen izquierdo aguas arriba en el arroyo que vierte al Río Turruchel localizamos este grupo. Constituye un verdadero bosque de galería, de gran espesura y exuberancia, no llegando a distinguirse los fustes de olmos. La comunidad riparia aquí presente representa la máxima expresión de estas formaciones encontrada en la zona de estudio, en cuanto a diversidad y abundancia de especies. El estado sanitario general es, de momento, inmejorable. No obstante, se advierte la presencia de Galeruca y debilidad en varias ramas en las partes superiores de las copas, en la zona central de la olmeda. Habría que observar su evolución para determinar la naturaleza de este marchitamiento, pues se sospecha de inóculos de escolítidos, ante la amenaza del grupo antes citado.

**San Blas. 530.103; 4.266.106; 800 m.**

LOC. Conjunto de caseríos al comienzo de la carretera local del Empalme a Bienservida desde la Ctra. Nac. N-322.

DESCRIP. Masa originada por 30 pies de porte arbóreo, que presenta gran espesura, motivada al parecer por el abandono de la finca. Este grupo se extiende por el llamado Hoyo Vico hacia la Ctra. Nac. N-322. El estado de conservación es funesto, con un grado de defoliación C3, motivada por un fortísimo y generalizado ataque de Galeruca, presentándose también claros síntomas de Grafiosis muy extendidos a partir de los árboles mayores. Según habitantes ocasionales de este reducido núcleo de población *"los olmos se vienen secando desde hace 5 años y se recuperaban, pero ahora pierden toda la hoja y se secan"*.



**Ermita de Turruchel. 526.601; 4.263.720; 760 m.**

LOC. En la Ctra. Nac. N-322 a su paso sobre el Río Turruchel, a lo largo del camino verde que va a la ermita.

DESCRIP. Los olmos (unos 150 pies, de los que un 80% pertenecen a las clases diamétricas 10 y 15, siendo los mayores de la 30-35) se presentan en forma de alineación en los taludes del terraplén del camino. El estado sanitario actual es bueno, advirtiendo la presencia de *Galeruca*, de escolítidos en cicatrices muy localizadas y pies muertos cerca del puente, junto al río, así como puntisecado (desde hace tiempo) característico de *Grafiosis* (posiblemente no agresiva) en los pies mayores y marchitez en ramas de este año (A2) de las porciones superiores de la copa, evolucionada progresivamente (A3) en la segunda visita.

## 5.6. VILLAPALACIOS

En las inmediaciones del pueblo; visitas de campo: 15.6 y 27.7 del 95.

**Río de la Mesta. 531.689; 4.269.287; 780 m.**

LOC. Al paso del río por la Ctra. Nac. N-322.

CARACT. MASA. En sus márgenes se localizan cuatro grupos: A, B y C están situados aguas arriba de la carretera citada, y D abajo. La distribución de pies hallada es la siguiente:

K	10	15	20	25	30	35	40	TOTAL	h <sub>0</sub>
A	3	2	3	7	6	3	1	25	15
B	27	13	13	8	3	-	-	64	12
C	1	4	5	7	1	-	-	18	11
D	38	39	47	21	9	2	2	158	12

VEGET. Los distintos grupos citados tienen en común el tipo de formación galería-franja diversa compuesta por la típica mezcla chopo-fresno-olmo de proporción variable, siendo el grupo D el más puro como olmeda frente a los demás. Presentan un nivel arbustivo desarrollado distintamente según el tramo, a base de salgas, espinos, cañizo, higuera, paraíso, adelfilla, cornejo y las trepadoras clemátide, parra, rosa, zarzamora, ... así como la mezcla con el arbolado frutal: nogal, cerezo, manzano, peral, etc. Hay relativa abundancia de equisetos en las márgenes del río.

OBS. Recientemente se ha producido la corta de varias decenas de olmos de la ribera, posiblemente como medida de *saneamiento* a causa de la mortandad existente en el grupo.

ESTADO SANITARIO. En general puede calificarse de bueno, a excepción de los pies atacados de *Grafiosis*, que se muestra de forma presente en el grupo A desde hace tiempo (posiblemente la cepa no agresiva). En el grupo D

hay presencia de escolítidos en varios pies muertos (con desprendimiento de corteza); presencia de Galeruca en esta ribera.

## 5.7. TERMINO MUNICIPAL DE ALCARAZ

Es el más abundante en olmos de la zona de estudio, y donde se ha centrado la referencia de la evolución epidémica en la misma.

**Santuario de Cortes. 545.984; 4.283.074; 990 m.**

LOC. A 1 km por la Ctra. local a Peñascosa, que parte de la N-322.

DESCRIP. Este grupo constituye un conjunto ornamental en forma de alineaciones junto a la carretera y dentro del recinto religioso. Son en total 40 pies bien conformados y a menudo moldeados por podas, con unos diámetros comprendidos entre 20-40 cm y alturas en torno que no pasan de los 8 m en general, destacando algún pie de  $D_b = 60$  cm y 10 m de altura.

### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
29.4.94	-	-	B3	ramas secas debido a infecciones de otro año
22.7.94	F	S	C3	mal estado sanitario; defoliación general y poco vigor
2.9.94	F	S	C3	grafiosis (agresiva) detectada el verano de 1993; pies muertos
16.6.95	P	S	C3	sólo con brote del año los de la puerta, el resto fulminados
17.8.95	P	S	C3	mayoría de pies muertos

**La Hoz. 548.164; 4.282.162; 1.000 m.**

LOC. Se llega a esta aldea por la Ctra. local a Peñascosa citada antes (km 4), bajando a orillas del Río de Cortes.

CARACT. MASA. Se distinguen dos grupos en la población, uno aguas arriba del puente que cruza el río (AR) junto a unas choperas y de espesura clara, y otro hacia abajo (AB) en las márgenes formando galería junto a huerta.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
AR	1	-	-	4	3	3	1	-	12
AB	-	-	2	8	7	6	7	4	34

La altura se sitúa en los 13 m, presentando fustes estirados debido a la mezcla con las demás esp. arbóreas.

VEGET. En el grupo abajo el aspecto es silvático, encontrando una mezcla de las típicas especies (chopos, fresnos, salgas, trepadoras,...) y la ribera horto-frutal (cerezo, almendro, nogal, verduras,...).

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
29.4.94	-	S	A1	pies muertos arriba; buen estado abajo
22.7.94	M	S	B2	debilidad en el follaje
19.10.94	-	S	C3	infección generalizada de grafiosis (agresiva); secos casi todos los pies
16.6.95	L	S	C3	apenas foliación del año
17.8.95	-	-	-	la totalidad de los pies están muertos

**Cortijo El Cucharro. 547.254; 4.280.770; 1.020 m.**

LOC. Por el camino que sale de Alcaraz hacia el Cerro de Sta. Bárbara, cruzando luego el Río del Piojo, que va a parar a la zona alta del Arroyo del Cucharro, afluente de dicho río. El grupo se sitúa en las inmediaciones del cortijo.

CARACT. MASA. Olmeda pura con espesura trabada pero clara, que permite el tránsito por su interior, adhesionada; con  $h_0 = 10$  m y sin representación considerable de nivel arbustivo.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	58	23	48	48	38	9	9	10	243

OBS. Situada en una vaguada, con suelo profundo y fresco, y un buen desarrollo y riqueza del estrato herbáceo.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
29.4.94	-	-	A2	43 pies afectados; típico puntisecado de grafiosis (no agresiva)
19.10.94	F	S	B3	25% pies muertos; gran debilidad en el follaje

Finalmente talada en Marzo de 1995 para sustituirla por plantación de nogal americano.

Nota: Junto al camino, durante la marcha al grupo citado, se observa otro de carácter residual a lo largo de unas márgenes de tierras de labor. Su grado de afección es muy avanzado y presentan un gran debilitamiento, posiblemente por sequía.

### **Cortijo de Antonio Mendiri.**

LOC. Por el camino que sale de la N-322, en el cruce con la Ctra. local de Viveros a Alcaraz (Solanilla), y que rodea el Cerro de la Atalaya, junto al Río del Piojo.

DESCRIP. Olmeda muy espesa, donde el 95% de la masa son rebrotes de raíz de escaso diámetro a partir de varios pies maduros. El hecho de estar este terreno irrigado por acequias ha producido la gran proliferación del rebrote existente, donde se suele regar por superficie. Durante el período 94 se observó en este grupo una creciente evolución de los daños por Galeruca (invasión fuerte), escolítidos y Grafiosis, quedando al final del mismo la mayoría de la masa seca (octubre). En Junio del 95 se aprecia la mayor parte del grupo sin brote, y el desbroce de la masa, en grado considerable. Estos hechos parecen indicar la presencia de la cepa agresiva de *Ceratocystis ulmi*. A 17.8.95 se encuentra todo muerto, incluso el escaso rebrote verde en casos anteriores.

### **Camino de La Hoz a Alcaraz. 547.559; 4.282.220; 1.000 m.**

LOC. A 1 km de la aldea por el camino indicado, junto a unas choperas con ausencia de laboreo y en mal estado.

DESCRIP. Grupo de 143 olmos en forma de alineación, a los lados del camino y en los lindes de la chopera. En general son pies de grandes portes, siendo la tercera parte de los diámetros más gruesos de 30 cm y las alturas en torno a los 14 m, llegando algún pie hasta los 16. De este grupo sólo se observa en pies aislados según brote verde del año, atacado totalmente por la Galeruca. Los escolítidos abundan en toda la masa, volando y caminando por fustes y ramas.

### **Cortijo de Ramón Copete. 545.745; 4.282.641; 960 m.**

LOC. En el cruce del antiguo camino de Solanilla a Cortes con el camino de Alcaraz a La Hoz.

DESCRIP. Este paisano tiene ubicada en su finca una auténtica colección de olmos singulares por la magnitud de sus portes. Son 26 magníficos árboles entre los que son frecuentes los diámetros de 60 y 80 cm, con alturas de hasta 17 m. Por desgracia, la Grafiosis ha secado casi la totalidad de sus copas y matado a los ejemplares mayores y más debilitados, eliminando el sombreado de la finca y la belleza ornamental de este arbolado. A finales del período 1994 la seca del ramaje es generalizada, situación que se torna en una débil foliación a la primavera siguiente, habiendo sido retirados una parte de los olmos muertos y afectados. A 17.8.95 se observa la existencia de algunos brotes verdes, aunque la enfermedad ha diezariado la mayoría de las copas.

Existe otro grupo, de tipo silvestre, a orillas del pequeño arroyo junto al cortijo procedente del Cerro de la Atalaya. Con un total de 173 pies arbóreos y gran cantidad de chirpiales a su alrededor, constituye una franja marginal que se prolonga hasta las cercanías del Río de Cortes. Su estado sanitario es malo,

presentando a 30.5.94 gran debilidad y un grado de defoliación B3, con ataque leve de Galeruca y presencia de escolítidos en los pies muertos, que ascienden al número de 60.

**Río de Cortes. 544.776; 4.283.129; 905 m.**

LOC. A orilla del río citado, entre la Ctra. Nac. N-322 y la línea abandonada del ferrocarril Baeza-Utiel.

CARACT. MASA. La masa forma una franja estrecha a lo largo de los márgenes del cauce, sobre los taludes, mezclada con otras especies arbóreas (chopo, fresno,...) en apreciable espesura, lo que motiva el estiramiento de sus portes:  $h_0 = 12$  m.

K	<10	15	25	35	TOTAL
Nº	16	64	38	6	124

VEGET. Está representada en el sustrado arbustivo por salgas, espinos, zarzas, juncos, etc..., por fresnos y chopos en el dosel arbóreo.

OBS. Siguiendo aguas abajo el mismo Río de Cortes, entre la carretera y su desembocadura al Río Horcajo, se encuentra otro grupo menos numeroso en el que la altura de las plantas trepadoras y la gran espesura no permiten entrar en la masa con el fin de observar directamente el follaje. Se observa, no obstante, que la masa es más joven, predominando las clases de edad monte bravo y latizal en el seno de un bosque de ribera marginal y cerrado. El estado sanitario es peor, apreciándose el puntisecado de los mayores pies, y una defoliación más avanzada.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
30.4.94	-	-	A1	buen estado sanitario
22.7.94	M	-	B1	no se aprecia Grafiosis
2.9.94	L	-	B1	sin cambios
24.4.95	-	-	-	sana y vigorosa foliación; fructificación no abundante.
16.6.95	P	-	A1	follaje sano
17.8.95	-	-	-	estado de magnífica salud predominante en la masa, teniendo en cuenta la existencia de 2 pies muertos y plagados de Escolítidos junto a la carretera, y otro de pequeño diámetro muerto en el interior de la masa, hacia la mitad: <i>urgente actuación</i> dada la importancia del grupo.

**Río de El Horcajo. 544.774; 4.283.375; 900 m.**

LOC. Este curso de agua transcurre paralelo a la Ctra. Nac. N-322, y el grupo de estudio se extiende aguas arriba desde la unión de este río con el de Cortes, hasta casi el cruce de la carretera con la línea de ferrocarril Baeza-Utiel.

CARACT. MASA. El grupo es, en su mayor parte, una olmeda pura en forma de franja a lo largo del río. Próximo a la unión con el R. Cortes se ensancha y mezcla con otras especies ripícolas. La alt. dom. es de 8 m en la mayoría del grupo.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	310	135	91	58	23	17	5	2	642

VEGET. La olmeda es poco diversa en cuanto a especies en su proporción aguas arriba, siendo hacia su unión con el Río de Cortes donde se encuentra un bosque de galería; allí encontramos a los olmos alternando con chopera, fresnos, salgas, cornejo, espino (majuelo), y gran cantidad de trepadoras como rosas, zarzas, hiedra, clemátide, etc., en íntima mezcla, pero con un grado de cobertura que aún con dificultad permite el tránsito.

OBS. Este río presenta aguas arriba otros grupos discontinuos, siempre de semejantes características, pero predominando el rebrote y con los pies de porte arbóreo secos hacia la aldea de El Horcajo. Estas manchas de olmos discontinuas según el laboreo de las fincas lindantes presentan todas el puntiseado y la marchitez típica del follaje en las partes altas de las copas, síntomas indicadores de la Grafiosis propagada vía raíces y escolítidos.

**ESTADO SANITARIO**

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
30.4.94	-	S	B3	20 pies muertos en la zona central de la masa; poco vigor en el follaje.
22.7.94	F	S	C3	avance notable de la enfermedad; tala en la zona aguas arriba de unos 200 pies (saneamiento)
16.6.95	M	S	C3	reducido grupo de pies vivos, pero muy afectados, hacia la zona de la unión con el R. Cortes
17.8.95	-	-	-	mayoría de los pies muy afectados y con seca generalizada de las copas, manteniéndose cierto brote verde, muy débil, hacia el Río de Cortes.

**Río del Piojo. 543.973; 4.281.830; 900 m.**

Este pequeño curso de agua transcurre entre los cerros de La Atalaya y

Santa Bárbara, recogiendo las aguas del Arroyo del Cucharro por su margen derecho. A su vez, es afluente del Río de El Horcajo. Se localizaron tres puntos de interés:

R. P. 1.- a 200 m aguas arriba del puente de la Ctra. N-322.

CARACT. MASA. El grupo se encuentra a orillas del río, formando una franja sobre los taludes en sus márgenes.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
V	18	14	14	14	5	2	1	1	69
M	5	7	5	1	6	4	2	1	31

V = vivos; M = muertos total = 100

VEGET. Esta característica es casi idéntica en este y el grupo siguiente presentando sensibles variaciones cuantitativas. Se aprecia una espesura muy trabada, combinándose el olmo con chopos, fresnos y paraísos, y matorral trepador/arbustivo formando un bosque de galería típico como en el resto de la zona.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC	DEF.	OBSERVACIONES
30.4.94	-	S	B3	31 pies muertos; claros síntomas de Grafiosis; poco vigor en el follaje
22.7.94	M	S	C3	avance notable de la enfermedad
8.8.94	-	S	C3	grupo fulminado
16.6.95	-	S	C3	todos los pies muertos

R.P. 2.- Inmediatamente aguas abajo del puente de la ctra.

CARACT. MASA. Estrecha franja junto al cauce, de naturaleza más joven y silvestre, presentando más espesura por la proliferación de los chirpiales. Menos alterado que el otro:

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
V	80	22	2	2	-	-	-	-	106
M	41	8	2	-	-	-	-	-	51

V = vivos; M = muertos total = 157

ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
30.4.94	-	S	B3	pies muertos; claros síntomas de Grafiosis; poco vigor en el follaje
22.7.94	F	S	C3	avance notable de la enfermedad, si bien se observa una sensible diferencia
16.6.95	F	S	C3	grupo sin remedio

R.P. 3.- Aguas abajo del otro grupo.

DESCRIP. Olmeda pura en las márgenes del río, sin foliación ni brote, totalmente muerta. Dada la puesta en luz de la masa se está produciendo la invasión del herbazal vivaz.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	94	31	27	23	5	3	-	-	183

(30.4.94). Según un trabajador de la finca se detectan los primeros daños en el medio del grupo (primavera 1992), siguiendo luego un claro efecto dominó en dirección aguas arriba, para luego descender aniquilándolo todo.

**Acequia de los Cuarteles. 543.407; 4.279.361; 975 m.**

LOC. Desde la carretera que une Alcaraz y Vianos, y antes de llegar a cruzar el Río de Alcaraz, se contempla por entre tierras de labor esta acequia, importante elemento para la distribución de las aguas en estos cultivos.

DESCRIP. Masa joven en la que predominan los chirpiales, llegando a la clase latizal como ejemplares más maduros. Se contaron 128 pies en que la alt. dom. llega a 4 m.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
V	73	15	2	-	-	-	-	-	90
M	34	3	1	-	-	-	-	-	38

V = vivos; M = muertos

ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
1.5.94	-	S	B2	claros síntomas de grafiosis: marchitez foliar
8.8.94	F	S	C3	desprendimiento de corteza en varios pies
2.9.94	-	S	C3	grupo arrasado
16.6.95	-	S	C3	sin brote del año, secos



### Río de Alcaraz.

El valle fluvial de Alcaraz constituye una vega de fértiles tierras donde los cultivos horto-frutales, cerealistas y las choperas alcanzan grandes producciones, habiendo sustituido el hombre desde antaño por éstos al que sin duda sería una estupenda representación del típico bosque de ribera de la zona. Se distinguen tres grupos:

R. ALC. 1: 543.021; 4.279.266; 965 m. En el río, aguas abajo junto al puente por el que cruza la Ctra. local hacia Vianos. Se extiende junto al cauce hasta detrás de la Granja Escuela.

CARACT. MASA. Forma una galería en la que predomina el olmo, de una espesura que permite el tránsito por dentro, a pesar de la gran proliferación de chirpiales.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
V	390	83	46	16	14	6	6	8	569
M	80	8	8	6	2	4	-	-	108

V = vivos; M = muertos

Son 677 pies en que la alt. dom. alcanza los 9 m en la mayor parte de la masa, destacando alturas de hasta 17 m en la zona de mezcla con chopos (tras la Granja Escuela).

VEGET. Olmeda de gran calidad en cuanto a composición florística y ubicación; con gran espesura/sombreado, hasta el punto de estar en penumbra en el interior en la época de máximo desarrollo del follaje y antes de su decaimiento (med. de Mayo). En su condición de típico bosque de galería, los olmos comparten espacio con chopos, fresnos, higueras, nogales, salgas, ... estando presentes las trepadoras como la hiedra, zarzas, rosas, clemátides, madreselvas y el rusco formando abundantes matas, como ocurre también con lilas y juncuales.

OBSERV. La Granja Escuela tiene dentro de su recinto varias alineaciones de olmos, que se encuentran secos en su mayoría (período de 1994), muertos en su totalidad en posteriores visitas (Agosto de 1995).

### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
1.5.94	-	S	A1	buen estado; 4 focos equidistantes de pies muertos = infección
8.8.94	M	S	B3	desprendimiento de corteza en varios pies
2.9.94	-	S	C3	grupo arrasado con gran rapidez, ¿cepa agresiva?
16.6.95	-	S	C3	foliación débil en algunos chirpiales, el resto secos cayendo su corteza
17.8.95	-	-	-	olmeda muerta en su totalidad

**R. ALC. 2: 542.138; 4.279.462; 855 m.** De la carretera que rodea Alcaraz, uniendo la carretera local a Vianos con la N-322, surge un camino carretero hacia la Granja Escuela, que (siguiendo el R. de Alcaraz) vuelve a salir hasta la carretera nacional, a la altura del Cortijo de las Pajarillas. De este camino, a medio recorrido se desvía hacia el río uno de uso particular rodeado de choperas. En esta finca hallamos el grupo de estudio.

**DESCRIP.** Dicho núcleo está formado por ejemplares de todas las clases de edad, de las que únicamente mantienen la foliación (siendo ésta débil) los chirpiales, no muy abundantes, hasta de 3 cm de diámetro, estando secos el resto.

Hay un generalizado desprendimiento de corteza y gran invasión de escolítidos.

Distribución de pies:

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	53	8	9	12	-	-	-	-	82

**R. ALC. 3: 541.691; 4.279.251; 830 m.** Por la N-322 hacia Jaén, antes de cruzar el Río Guadalmena, se divisa a lo lejos este grupo, al otro lado de un extenso terreno de labor y del río.

**CARACT. MASA.** La olmeda es pura en gran parte de sus tramos, con gran desarrollo y espesura del estrato arbóreo, también del resto de las clases de edad (proliferación de chirpiales). Se contaron 255 pies con una  $h_0 = 13.5$  m.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
V	120	48	17	29	11	7	6	8	246
M	3	4	-	-	-	-	2	-	9

V = vivos; M = muertos

**VEGET.** Esta comunidad riparia presenta gran exuberancia y diversidad. Es olmeda pura en la mayoría de los tramos, alternando en los más próximos al cauce preferentemente con fresnos y chopos. Aparecen salgas y sauces de gran desarrollo en los estratos arbustivo y arbóreo en combinación con otras típicas especies ripícolas arbustivas y trepadoras.

**OBSERV.** Por ser este tramo del Río de Alcaraz la confluencia con el Guadalmena, curso éste de mayor envergadura, se presenta un mayor desarrollo del cauce que se traduce en el aumento de su zona de influencia. El grupo de estudio se encuentra en la margen izquierda formando una extensa galería, sobre un sustrato estable y de buena calidad.

La olmeda ha sido observada en campo en la medida de lo posible, pues llegado un punto nos encontramos con una barrera total formada por alam-

bradas y postes que nos impide el paso, perteneciente a la demarcación de un coto de caza. El excelente estado de conservación de este bosque de orla, que constituye un lugar de paso de anátidas, parece ser debido a su carácter privado y cinegético.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
1.5.94	-	S	A1	buen estado; pies muertos están reunidos en un solo foco; ramas secas, puntisecado en pies adultos
16.6.95	L	S	C3	75% de árboles muertos; claros síntomas de Grafiosis en brotes del año
17.8.95	-	-	-	olmeda muerta en su totalidad

**Cortijo de Pajarillas. 542.374; 4.280.434; 950 m.**

LOC. En ambos márgenes del Arroyo de los Alamos, visible desde la N-322 a la altura del cortijo citado.

CARACT. MASA. Olmeda pura con gran espesura, pero que no impide el tránsito por su interior. Gran proliferación de chirpiales. Se contaron unos 490 pies (2 de ellos muertos), con un  $h_0 = 13$  m en general, que varía a lo largo del tramo.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	250	70	59	52	28	25	3	1	488

OBS. El sustrato es estable y profundo, rodeado de campos de labor extensos. El arroyo tiene carácter muy estacional, secándose a partir de mediados de Abril, según el año.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
1.5.94	-	N	A1	buen estado; tonos naranjas en el extremo de algunos ramillos terminales
8.8.94	F	S	B2	2 pies muertos; aspecto debilitado, decoloración del follaje, puntisecado
2.9.94	F	S	B3	puntisecado general
19.10.94	-	S	C3	gran debilidad en el medio del grupo; sano aguas arriba y débil abajo
24.4.95	-	-	-	abundante y vigorosa foliación, salvo los pies del borde, que se aprecian algo secos en las puntas. Fructificación no abundante.

16.6.95	F	S	B3	los pies del medio del grupo ahora están secos; aparecen varios focos de infección
17.8.95	-	-	-	se observan los focos de Grafiosis en los mismos lugares de la masa, pero con lento avance en el conjunto de la misma; el mal aspecto (defoliación general) y la debilidad se deben al ataque fuerte de Galeruca.

**Plaza Mayor de Alcaraz. 544.395; 4.279.859; 963 m.**

Grupo de olmos singulares en cuanto a la grandeza de sus portes y hermosura ornamental, a lo que es preciso añadir el valor histórico de los mismos, circunstancias que expresan con claridad la integración de la que gozan y el pesar que supondría su pérdida. Son un total de 11 olmos teniendo en cuenta también los de la Plaza de D. Jesús Carrascosa, con unos diámetros comprendidos entre 40-80 cm y alturas en torno a los 8 metros.

La aplicación de podas abusivas, con el consiguiente rebrote de chupones, malformaciones y una mala cicatrización es característica común en el grupo.

Se aprecia en Julio la defoliación severa por parte de la Galeruca, lo que conlleva debilidad y transparencia en la copa (más observable en la Plaza Mayor).

A 17.8.95 el olmo más cercano a la Iglesia en la Plaza Mayor se encuentra prácticamente seco, sólo con algún pequeño brote verde. El resto en buen estado.

**Vega del Río Jardín.**

Como pertenencia al término municipal de Alcaraz, hemos de citar la huella de varios grupos extensos de olmos en las zonas de ribera libres y/o marginales de los cultivos de huerta y chopera. Estos grupos fueron estudiados por botánicos y fitosociólogos con el fin de caracterizar la tipología de las olmedas de la zona, pero actualmente han pasado ya a la historia, siendo masas inertes en pie.

Como rodales aún presentes encontramos los de el desvío a Lezuza, al Ballestero, Los Chospes y El Cubillo.

**5.8. TERMINO MUNICIPAL DE SALOBRE**

Es el único que puede considerarse casi a salvo de la epidemia, donde se aprecian manifestaciones recientes, pero todavía con posibilidades de tratamiento.

**Reolid. 538.415; 4.274.465; 950 m.**

LOC. Por la carretera de Reolid a Salobre, en las márgenes del Río de Angorrilla, a la altura del desvío a los baños.

CARACT. MASA. Grupo de galería donde el olmo, con una  $h_0 = 10$  m, se mezcla con otras especies, en gran espesura.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
Nº	42	28	28	17	8	4	-	-	127

VEGET. Ribera muy espesa, que permite el tránsito por dentro: mezcla con chopos, fresnos, higueras, nogales, granados, cornejo, varias salgas, y trepadoras como madre selvas, clemátide, zarzas, rosas, etc.

OBS. Las características morfológicas del olmo denotan rasgos de hibridación con *U. pumila*: ramillos no llenos de hojas, dentición pumiloide, brotes más largos, copas más abiertas y difusas (M<sup>a</sup> E. García-Nieto Rivero, Abril de 1995).

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
1.5.94	-	N	-	buen estado
8.8.94	L	N	A1	debilidad en ramillos terminales
2.9.94	L	N	A1	sin cambios
24.4.95	-	-	-	abundante fructificación y vigor en el follaje
16.6.95	-	-	-	buen estado sanitario, sin plagas ni enfermedad
27.7.95	-	-	-	se detecta presencia escasa de <i>Galeruca</i> , el aspecto es sanísimo
17.8.95	-	-	-	se observa un ramillo terminal con típicos síntomas de Grafiosis, lo que pudiera ser un inóculo de Escolítidos: ver evolución

#### Río de Angorrilla. 538.539; 4.274.003; 980 m.

LOC. Aguas abajo del puente de la carretera de Reolid a Salobre, en las márgenes del río.

DESCRIP. Grupo reducido; olmeda "residual" de tan sólo 30 pies adultos, siendo el resto chirpial de considerable volumen, que presenta el 20% del conjunto seco (con escolítidos), y defoliación C3 por ataque moderado de *Galeruca* y sintomatología clara de Grafiosis. El aspecto general es débil y enfermo. Presencia de 2 subespecies de *Ulmus minor*, una con las típicas costillas corchosas longitudinales.

#### Cortijos de los Marines. 540.149; 4.271.267; 940 m.

LOC. Junto al Río de Salobre, aguas arriba del pueblo. Se llega a ellos por un carril que sale de Salobre.

DESCRIP. Grupo ubicado en las acequias de riego junto al camino citado y las huertas. Masa joven, formada principalmente por chirpiales que llegan como máximo a la clase latizal.

Estrecha franja a lo largo de los linderos de olmos sanos en general, con alguna debilidad y marchitez en ramillos terminales. Se aprecian varios rebrotes muertos con escolítidos (2.5.94), y la quema de gran parte del grupo (Agosto del 94), manteniéndose el resto sanos a excepción de los daños de Galeruca.

#### Río de Salobre.

En él distinguiremos varios grupos, de forma discontinua, aguas abajo desde los Cortijos de los Marines:

CARACT. MASA. Son grupos de características muy comunes, con sensibles diferencias de formación según el tramo que ocupan.

K	10	15	20	25	30	35	40	TOTAL	H <sub>0</sub>
A	14	7	2	1	-	-	1	25	9
B	24	10	5	2	3	-	-	44	9.5
C	37	15	11	4	3	1	1	72	12
D	65	29	10	5	1	-	-	110	13
E	28	23	12	7	6	-	-	76	10

A, B y C: en los Cortijos de Los Marines; D: huertas aguas abajo; E: antigua Fábrica de Paños.

VEGET. Bosquete de galería espeso y con representación de todas las especies típicas anteriormente citadas, pero alcanzando un mayor desarrollo debido al encajonamiento del cauce (taludes verticales). Alternancia con choperas y zonas abiertas, coto de pesca.

OBS. Las características morfológicas de estos grupos de olmos indican al parecer gran pureza genética (M<sup>a</sup> E. García-Nieto, Abril 1995). En zonas de mezcla espesa con choperas los fustes de los olmos son estirados y cilíndricos.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
2.5.94	-	N	-	buen estado y vigor
8.8.94	L	N	A1	marchitez en algunos ramillos
2.9.94	L	N	A1	sin cambios
24.4.95	-	N	-	abundante fructificación
16.6.95	-	S	A1	marchitez en ramillos terminales; rebrotes aislados muertos (infección)
27.7.95				masa vigorosa, muy sana, con presencia escasa de Galeruca y sin claros indicios de Grafiosis.

### Río del Ojuelo.

Se aprecian en este valle varios grupos considerablemente separados entre sí, lo que nos lleva a diferenciarlos según:

**El Ojuelo. 540.028; 4.266.242; 1.190 m.**

LOC. Aldea a 6 km de Salobre a la que se accede por una carretera local.

CARACT. MASA. A su vez observamos tres grupos claramente distinguibles, a lo largo de las márgenes del río en dicha aldea.

K	10	15	20	25	30	35	TOTAL	H <sub>0</sub>
A	18	8	4	4	2	2	38	12
B	78	32	20	5	1	-	136	9
C	55	16	11	2	-	-	84	9

VEGET. Acompañan a los olmos en el dosel arbóreo fresnos, chopos, nogales y cerezos, y en el arbustivo/trepador salgas, vid, juncales, madresevas, rosas, ...siendo abundantes las matas de heleboro.

OBS. Es muy notoria en el grupo B la coetaneidad de la masa en clases latizal y fustal, siempre originadas por rebrotes de cepa, lo que indica una antigua tala de la olmeda, con la finalidad de su aprovechamiento maderero. El rodal B muestra claras diferencias con los otros dos en cuanto a su morfología foliar, ramificación y colorido, tratándose de otra variedad a buen seguro.

### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
2.5.94	-	N	-	incipiente foliación y gran producción de semilla
8.8.94	P	N	A1	un pie puntiseco
2.9.94	L	N	A1	sin cambios
24.4.95	-	N	-	abundante fructificación
16.6.95	-	N	-	foliación vigorosa
17.8.95	-	-	-	masa completamente sana

**Vega Río del Ojuelo. 539.164; 4.269.783; 1.020 m.**

LOC. En las márgenes del río, visible desde la carretera local de Salobre a El Ojuelo, a 1 km del pueblo.

CARACT. MASA. Grupo reducido en el que se distinguen dos núcleos,

constituyendo una franja marginal de los cultivos horto-frutícolas, junto al cauce. La alt. dom. se sitúa en los 10 m.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
D	10	4	3	4	4	3	-	1	29
E	10	3	2	7	3	-	-	-	25

VEGET. Galería espesa, donde el gran desarrollo no permite llegar al borde del cauce.

#### ESTADO SANITARIO

FECHA	GALEC.	ESC.	DEF.	OBSERVACIONES
2.5.94	-	N	A1	marchitez en ramillos terminales (grupo D)
8.8.94	L	N	A2	síntomas de Grafiosis en grupo D
16.6.95	P	S	A3	varios pies muertos; síntomas de Grafiosis
27.7.95	-	-	-	los indicios (puntisecado típico) no avanzan desde el año anterior

#### Unión R. Ojuelo-R. Salobre. 538.889; 4.271.631; 915 m.

LOC. Visible desde la salida de Salobre hacia El Ojuelo; se accede a él tomando el camino hacia abajo en lugar de la carretera local citada.

CARACT. MASA. Se distinguen 2 grupos en las márgenes del R. de El Ojuelo hacia la unión:

\* F, en la margen derecha del río, formando una larga franja en galería muy espesa.

\* G, en la margen izquierda, por lo que es preciso cruzar el río para acceder a él. Si lo hacemos desde el rodal F, se encuentra un paso al final del mismo, habiendo de desplazarnos para llegar a él unos 200 m aguas abajo siguiendo dicho margen. Las alturas dom. se sitúan en 12 metros.

K	10	15	20	25	30	35	40	>45	TOTAL
F	67	14	16	15	4	8	2	-	126
G	24	15	8	10	6	2	1	-	66

VEGET. El grupo F presenta la típica formación de mezcla en las comunidades ripícolas de la zona, pero el G se encuentra mezclado con chopos de plantación en parte, siendo el resto un grupo puro de olmeda.

OBSERV. En el grupo G se observan varios pies de olmos con rasgos atípicos en la morfología foliar, pertenecientes a estirpes europeas que sería necesario determinar con detenimiento, posiblemente de procedencia holandesa (M<sup>a</sup> E. García-Nieto Rivero, 24.4.95).



## 6.- COMENTARIO Y DISCUSION.

Por el análisis de los resultados y a grandes rasgos se puede afirmar que en la zona de estudio el olmo común se encuentra fundamentalmente en una situación que comprende dos realidades:

- \* Su carácter "residual" en las formaciones ripícolas.

- \* Su condición de riesgo como objetivo fácil de plagas y hospedante potencial del hongo patógeno *Ceratocystis ulmi*.

En primer lugar, una característica común en la zona es el escaso desarrollo que en general llega a alcanzar la comunidad ribereña en sus hábitats típicos. La degradación que han sufrido las vegas fluviales han relegado a estas formaciones en la totalidad de los casos a una más o menos estrecha franja junto al cauce, muchas veces en las posiciones más cercanas al mismo, donde sus taludes presentan cierta inestabilidad, no siendo ya útiles para los cultivos hortícolas que tienen lugar en estas vegas. Este hecho condiciona la reducida definición que las distintas bandas o representaciones vegetales presentan, siendo el conjunto una miscelánea difusa de los doseles arbóreo, arbustivo y herbáceo en una intensa competencia por el espacio vital.

Los olmos, en este ámbito, se sitúan en una posición de igualdad en el estrato arbóreo/arbustivo junto con fresnos, chopos y diferentes especies del género *Salix* en el caso de cauces encajonados y húmedos, donde la formación se presenta de un modo más natural e inalterado: Reolid, Los Marines (Salobre), Cortijos del Cura (Riópar) y Paraje del Nacimiento (Bienservida) son magníficos ejemplos de lo dicho.

Otras veces el olmo adquiere el papel dominante en cuanto a representación arbórea y abundancia, donde, ya sea por la naturaleza del sustrato o el tratamiento de favor frente a las demás especies típicas para usos tradicionales, llegan a formar verdaderas olmedas, como lo son en El Cucharro, Cortijo de las Pajarillas, Río de Alcaraz, etc.

En contraposición a estas representaciones del olmo común encontramos su carácter emblemático, como especie de singular belleza ornamental, por el que ha sido utilizado en plazas (Alcaraz, Bogarra, Paterna,...) y alineaciones de calles (Peñascosa, Riópar,...) y carretera (Ermita de Turruchel, Puerto de las Cruetillas,...) si bien en este último punto ha sido casi totalmente sustituido por *Ulmus pumila*, de mayor resistencia a la Grafiosis, aunque menores dotes de ornamento.

En cuanto a su problemática sanitaria, es constante su exposición a las plagas características y siempre presentes de Galeruca (*Galerucella luteola*) y escolítidos (*Scolytus sp.*).

La primera, como defoliador de primer orden, ataca indistintamente en toda la zona allí donde hay olmos, en mayor o menor grado dependiendo de la homogeneidad específica de la masa: se han apreciado daños de mayor magnitud en olmedas puras (Pajarillas, Arquillo,...) y alineaciones/grupos

ornamentales (Santuario de Cortes, Plaza de Alcaraz,...) que en formaciones de galería, en mezcla con las demás especies típicas (Reolid, Cortijos del Cura, Río de Cortes,...).

Los escolítidos son una amenaza potencial por su implicación en el proceso epidémico de la Grafiosis. Estos acuden bajo la influencia de los pies debilitados mediante reclamos olorosos, por lo que cualquier manifestación de falta de vigor, fuerte competencia o estrés constituye un peligro al ser rápidamente colonizada por este insecto.

El aspecto de la homogeneidad específica de la masa, citado para la Galeruca, juega un papel fundamental en el avance de la Grafiosis. Se ha observado (Los Marines, Río de Salobre) que las masas multiespecíficas son menos colonizadas por plagas; posiblemente la variedad de señales aromáticas ocasiona una menor atracción a estos insectos.

El hecho de que, como se ha dicho antes, las olmedas de carácter ripario sean consideradas en muchos casos como "residuos" influye en su tratamiento: en ningún caso se imponen, ya sea por la ignorancia de esta problemática o por el escaso interés que despierta esta reducida manifestación vegetal, criterios de mantenimiento o de sanidad en estas masas, lo que ha propiciado la aparición de focos y zonas de excelentes aptitudes para el desarrollo y reproducción de escolítidos, disparándose las poblaciones (R. Arquillo, R. Alcaraz,...).

El lugareño contempla en el tiempo una evolución en picado de los olmos: "un pie seco fue secando al resto del rodal, y ésto no tiene solución". Posiblemente luego la olmeda muerta es apeada, constituyendo sus leñas un foco de infección suficiente para afectar a los olmos de todas las inmediaciones. Así, una progresión geométrica de los vectores "barre" los olmos de toda la región, no digamos ya si esas leñas inoculadas o con larvas y huevos de escolítidos en su interior son transportadas sin un control sanitario.

Existe, no obstante, una circunstancia que altera esta propagación: al encontrarnos en una zona de complicada orografía, muchas veces las alineaciones montañosas resultan un obstáculo insalvable para los vectores, pues se sabe que éstos, en su búsqueda de material reproductivo, vuelan a favor del viento. En sus fluctuaciones o paradas se producen los inóculos en olmos sanos, mediante la alimentación en las horcaduras de la que ya se habló.

El aislamiento de las masas, a menudo por largas distancias, parece ser la causa de profilaxis en éstos, como pudiera decirse de la ausencia de escolítidos hasta el año pasado en los Cortijos de Los Marines y por ahora en la aldea de El Ojuelo (Salobre), donde la mayor altitud (en torno a los 1.200 m) y la lejanía de otros lugares con olmos, así como el poco tránsito humano han permitido que este rincón siga a salvo.

Además, la propagación irregular de la epidemia a un nivel más localizado, dentro de masas discontinuas en alguna medida o vecinas, se debe a la actuación de los árboles muertos por Grafiosis o muy debilitados como cebo o

reclamo para los escolítidos, preservando el resto de la masa, por lo que a veces encontramos un lugar muy sano junto a otro/s próximo/s medianamente infectado/s. En este caso, la sanidad del primero está severamente comprometida, supeditada al tiempo que tarden los escolítidos en dar cuenta de todo el material hospedante disponible, lo que se traduce en un breve plazo, si tenemos en cuenta la extraordinaria capacidad de multiplicación del insecto: según Von Keyserlingk (1982), de un olmo adulto pueden emerger hasta 400.000 escolítidos.

Este caso es observable en puntos localizados como la olmeda de Pajarillas (Alcaraz), que estando rodeada de grupos muertos y muy afectados ha mantenido su sanidad hasta el momento, habiéndose detectado en el último período vegetativo (16.6.95) los primeros síntomas claros de la entrada de Grafiosis (¿agresiva?), posiblemente inoculada a finales del período anterior y desarrollada durante el invierno en los pies hospedantes.

Algo parecido ocurre presumiblemente en el paraje "El Nacimiento" de Bienservida, donde la alineación de la acequia aguas abajo de la fuente (junto a las choperas) se encuentra invadida en parte, pero de forma contundente, por escolítidos en los pies muertos. Esta alineación así actúa de cebo, manteniendo en la galería junto al río, aguas arriba, el buen estado sanitario. No se descarta la existencia de inóculos recientes en ella, aunque los indicios observados parecen llevar unos años en el mismo estado, no pudiendo diagnosticar la existencia de la epidemia agresiva sin contemplar su evolución.

Por último, el proceso de infección en el seno de una masa continua se acelera al contar con el recurso de la transmisión por raíces. La rapidez del desarrollo del hongo y su virulencia pueden provocar en uno o dos períodos vegetativos la muerte de toda una olmeda, vía injertos radicales, que tienen lugar con gran proliferación en *Ulmus minor*.

El ejemplo más claro de este proceso se observó durante la elaboración de este trabajo en la formación longitudinal de galería situada en el Río de Alcaraz, desde el puente de la carretera local a Vianos hasta la Granja Escuela. Este grupo presentó el anterior período varios focos de infección y pies muertos, apareciendo en el presente totalmente muerto.

Por tanto, ante la desigual distribución de la enfermedad en la zona de estudio y la necesidad urgente de establecer posiciones frente a la epidemia por todo lo dicho, podemos definir varios **niveles de infección**, en los que clasificaremos a los grupos estudiados con el fin de dar el primer paso a un conjunto de medidas encaminadas a conservar en la medida de lo posible a *Ulmus minor* en la Sierra de Alcaraz.

**NIVEL I.** Grupos de olmos sanos por el momento, donde no han sido observados claros síntomas de Grafiosis, pero que se encuentran muy amenazados ante la posible llegada de escolítidos.

**NIVEL II.** Grupos de olmos que presentan sintomatología clara de Grafiosis e invasión de escolítidos, con un porcentaje MENOR del 40%, sobre el total de la masa, de árboles muertos junto con afectados en su copa en grado no superior al 25%.

**NIVEL III.** Grupos de olmos que presentan sintomatología clara y avanzada de Grafiosis e invasión generalizada de escolítidos, con un porcentaje MAYOR del 40%, sobre el total de la masa, de árboles muertos junto con afectados en su copa en grado superior al 25%.

**CLASE V.** Arbolado valioso, de interés ornamental/histórico, siempre que su estado sanitario permita recuperación mediante tratamiento.

Es obvio que se han de centralizar los esfuerzos en conservar primeramente los grupos englobados en los Niveles I y II, siendo en este último donde se dará más variedad de situaciones, y donde la aplicación de medidas preventivas y terapéuticas necesitarán un planteamiento perseverante e intenso.

El Nivel III, ante las casi nulas posibilidades de mantenimiento, deberá ser saneado.

A continuación se presenta una tabla en la que se han clasificado los grupos más importantes de la zona según los **niveles de infección** definidos.

**NIVEL I**

- \* Río de Cortes
- \* Reolid
- \* El Ojuelo
- \* Pasaje el Nacimiento

**NIVEL II**

- \* Potiche
- \* Fábricas de Riópar
- \* Cort. del Cura
- \* Cort. Pajarillas
- \* Los Marines
- \* Vega R. Ojuelo
- \* R. Ojuelo/R. Salobre
- \* Ermita de Turruchel
- \* Río de la Mesta

**CLASE V**

- \* Plaza de Paterna
- \* Plaza de Bogarra
- \* Riópar Viejo
- \* Plaza de Alcaraz

**NIVEL III**

- \* Casa Nueva
- \* Cort. de la Vega
- \* Rambla A. Haches
- \* La tejera
- \* Cort. El Salao
- \* Huertas Bogarra
- \* La Hoz
- \* Río del Piojo
- \* Cort. R. Copete
- \* Cort. A. Mendiri
- \* R. de El Horcajo
- \* Acqia. Cuarteles
- \* R. ALC. 1, 2 y 3
- \* San Blas
- \* El Arquillo
- \* Cerroblanco
- \* Fte. La Peña
- \* Sant. de Cortes

## 7.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALCARAZ ARIZA, F. J. y SANCHEZ GOMEZ, P., 1988. El paisaje vegetal de la provincia de Albacete. Separatas de AL-BASIT. Revista de estudios albacetenses, nº 24. Ed. Diputación de Albacete.
- BASAJAUN, 1985. El hombre y la Madera. Ed. Integral (monografías).
- BLANCO PORTILLO, R., 1991. Evolución del Medio Natural en las Sierras Albacetenses (s. XVIII). Jornadas sobre el Medio Natural Albacetense.
- CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J., 1979. Arboles y arbustos. Ed. Fundación del Valle de Salazar (ETSI Montes).
- FERNANDEZ FERNANDEZ, A., 1990. "La Sierra de Alcaraz y el Calar del Mundo", en Guía de Castilla-La Mancha, Espacios Naturales. Ed. Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 1990.
- GIL, L., 1990. "Los olmos y la Grafiosis en España", de la Colección Técnica del Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). Ed. Servicio de Publicaciones del ICONA, 1990. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- HERRANZ SANZ, J. M., 1986. Las formaciones vegetales de la Comarca de Alcaraz (Albacete). Separatas de AL-BASIT. Revista de estudios albacetenses, nº 19. Ed. Diputación de Albacete.
- IGME, 1980. Mapa Geológico de España. Escala 1:50000. Hoja 841 (Alcaraz). Ed. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.
- IGN, 1991. Atlas Nacional de España: Geología y Relieve. Grupos 5 y 6. Ed. Instituto Geográfico Nacional.
- IGN, 1991. Atlas Nacional de España: Edafología. Grupo 7. Ed. Instituto Geográfico Nacional.
- IPINZA, R. y GIL SANCHEZ, L. 1989. La Batalla de los Olmos Ibéricos. Separata.
- JCCM, 1990. Atlas de Castilla-La Mancha. Ed. Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 1990.

- LOPEZ GONZALEZ, G. 1982. La guía de Incafo de árboles y arbustos de la Península Ibérica. Ed. Incafo.
- M.A.P.A., 1988. Mapa de cultivos y aprovechamiento de la provincia de Albacete. Escala 1:200.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MARTINEZ DE AZAGRA, A.; IPINZA, R.; MONTEAGUDO, F. J., y GIL, L., 1988: "Técnicas para el tratamiento preventivo y curativo de la grafiosis agresiva". Bol. San. Veg. Plagas, 14: 567-93.
- MONTEAGUDO SANCHEZ DE MOVELLAN, F. J., 1990. La Grafiosis de los olmos. E. U. Politécnica de La Rábida (Huelva). Ed. Universidad de Sevilla.
- M.O.P.T., 1993. Guía para la elaboración de estudios del medio físico para las políticas del Agua y el Medio Ambiente.
- OROZCO BAYO, E., 1990. Caracteres culturales de las especies forestales. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- PAJARES, J. A., 1987. Contribución al conocimiento de los escolítidos vectores de la grafiosis en la Península Ibérica. Tesis Doctoral. ETSI Montes, 1987, 242 pp.
- RIVAS MARTINEZ, S. et al. 1987. Mapa de Series de Vegetación de España. Escala 1:400.000 y Memoria. ICONA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- RODRIGUEZ, J. L., 1993. Guía de campo de los mamíferos terrestres de España. Ed. Omega.

## **8.- BIBLIOGRAFIA ESPAÑOLA ACERCA DE LA GRAFIOSIS Y SU PROBLEMÁTICA.**

Este apartado pretende reunir la bibliografía sobre los temas tratados en este trabajo más relevante editada en nuestro país. La labor de recopilación se llevó a cabo a partir de las citas de artículos, pertenecientes a revistas de ámbito científico y/o divulgativo y libros relacionados con el tema. También fue útil para esta tarea la utilización del Punto de Información Cultural (servicio del Ministerio de Cultura), por medio de sus bases de datos de ISBN e ICYT.

AMOR y MAYOR, F., 1859-1861: "Maderas carcomidas". En Memorias sobre los productos de la agricultura española reunidos en la exposición general de 1857, pp. 476-477.

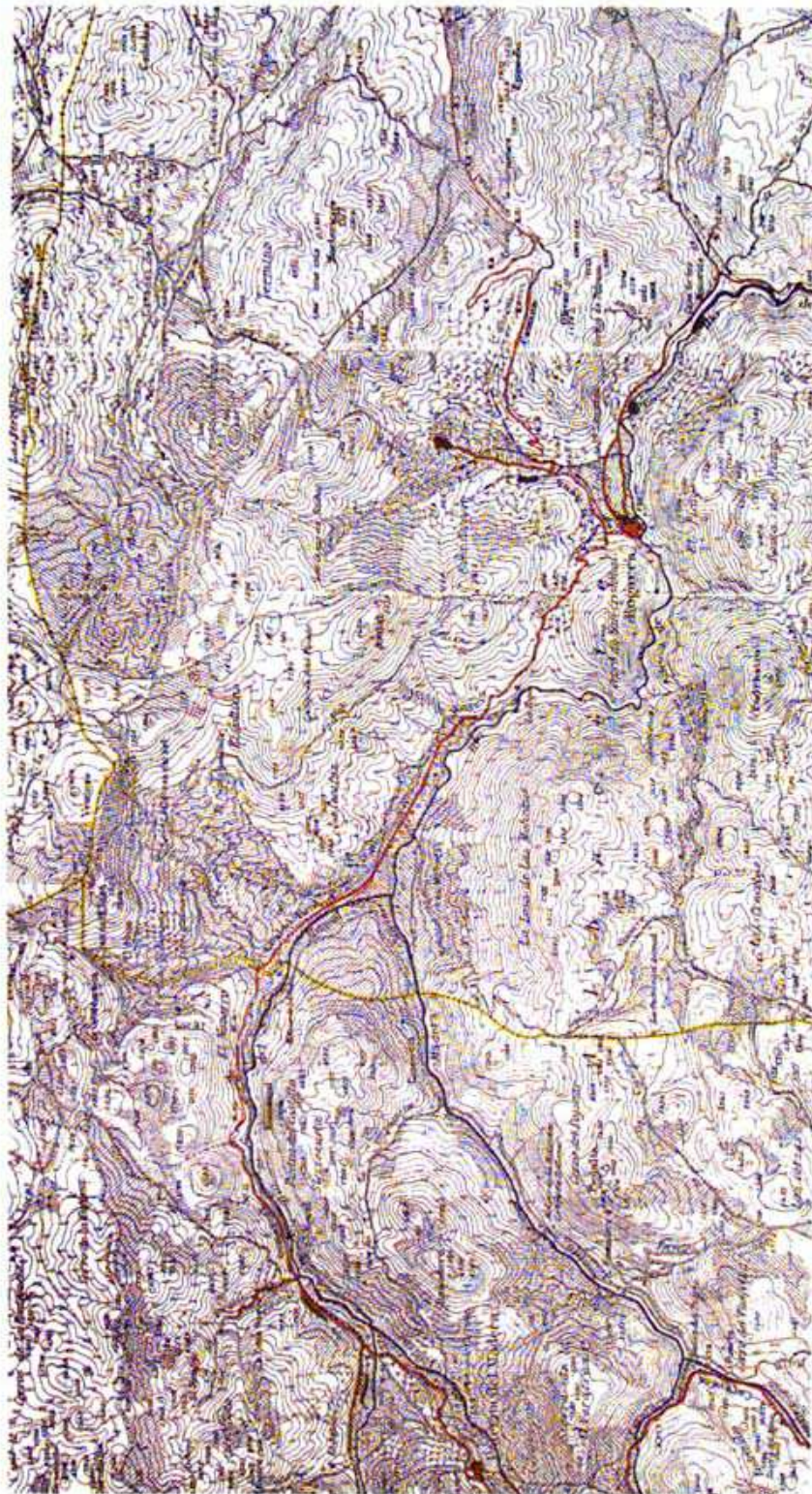
- BAÑULS-MACIA, M. P. y PINA-MARTINEZ, C. M., 1989: La grafiosis de los olmos Fertilización, 104: 53-88.
- BUTLER, I.; IPINZA, R. y GIL, L., 1987: "Control de la enfermedad de la grafiosis a través del mejoramiento genético". VI. Estimación de patrones de germinación, Fundación Conde del Valle de Salazar e ICONA. Madrid, 177 págs. (no publicado).
- CADAHIA, D., 1983: "Nuevos problemas fitosanitarios". Bol. Ser. Plagas, 9: 275-285.
- CADAHIA, D. y ROBREDO, F., 1985: "Combate de plagas y enfermedades forestales". Bol. Sev. Plagas, 11: 261-273.
- CALONGE, D., 1975: Hongos de nuestros campos y bosques. Ed. ICONA, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- ESPAÑOL, F., 1964: "Un enemigo de los barrenillos del olmo en los alrededores de Jaca".  
Bol. Estac. Central Ecología, 13: 2-54. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- GARCIA-ROLLAN, M., 1984: Setas de los árboles. Hongos de la madera. M.A.P.A. Madrid, 337 p.
- GARICA-SUAREZ, M., 1986: La grafiosis o enfermedad holandesa de los olmos. Agrishell, 34: 20-23.
- GIL, L., 1980: Los escolítidos de Mora de Rubielos (Col. Curculionidae)". Bol. Est. Cent. Ecología, 9 (17): 73-78.
- GIL, L., 1985: "La grafiosis agresiva del olmo". Montes, 5: 26-27.
- GIL, L., 1990: "Los olmos y la Grafiosis en España", de la Colección Técnica del Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). Ed. Servicio de Publicaciones del ICONA, 1990. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ICONA (varios autores), 1981. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 252 p.
- IPINZA, R. y col., 1988: "La extinción de los olmos podría evitarse con medidas de urgencia". Quercus, 29: 16-23.

- IPINZA, R. y GIL, L., 1986: "Análisis de componentes principales para el estudio de algunos parámetros ecológicos relacionados con la enfermedad de la grafiosis en España". I Congreso Forestal Nacional, Lisboa, 2 a 6 de Dezembro de 1986, 10 p.
- IPINZA, R. y GIL, L., 1986: Control de la enfermedad de la grafiosis a través de la mejora genética. I Revisión Bibliográfica. Fundación Conde del Valle de Salazar, 87 págs.
- IPINZA, R. y GIL, L., 1987: "Algunos aspectos teóricos de la epidemia causada por la grafiosis". Bol. San. Veg. Plagas, 13: 395-408.
- IPINZA, R.; GIL, L. y MARTINEZ DE AZAGRA, A., 1987: "Control de la enfermedad de la grafiosis a través de la mejora genética. III. Bases Paleobotánicas, etnobotánicas, históricas, ecológicas y epidemiológicas para el estudio taxonómico de los olmos ibéricos". Fundación Conde del Valle de Salazar, ICONA. 128 P.
- IPINZA, R. y GIL, L., 1988: "Consideraciones históricas sobre la grafiosis del olmo". Ecología, nº 1, pp. 133-143.
- IPINZA, R. y GIL, L., 1988: "Mejora genética de los olmos frente a la grafiosis en España". En: Mejora Genética de especies forestales. Ed. J. Pardos.
- IPINZA, R.; MARTINEZ DE AZAGRA, A. y GARCIA-NIETO, E., 1988: "Bases para el control integrado de la cepa agresiva de la grafiosis del olmo en España". Ecología, nº 2, pp. 185-232.
- IPINZA, R.; MARTINEZ DE AZAGRA, A. y CALONGE, F. D., 1988: "Consideraciones micológicas sobre *Ceratocystis (Ophiostoma) ulmi* (Buism.) Moreau, como base para el control de la grafiosis del olmo". Bol. Soc. Micol. Madrid, vol. 13, pp. 49-88.
- JORDANA, R., 1870: "Arboricultura. El olmo (*Ulmus campestris*)". Revista Forestal, Económica y Agrícola. Tomo 3, pp. 281-283; 322-333; 408-418.
- MARTINEZ DE AZAGRA, A., 1988: "Control de la enfermedad de la grafiosis a través de la mejora genética. Estudio de un caso práctico: olmeda El Plantío, Soria". Fundación Conde del Valle de Salazar, 81 p.
- MARTINEZ DE AZAGRA, A.; IPINZA, R.; MONTEAGUDO, F. J. y GIL, L., 1988: "Técnicas para el tratamiento preventivo y curativo de la grafiosis agresiva". Bol. San. Veg. Plagas, 14: 567-93.



- MARTINEZ, J., 1936: Grafiosis del Olmo en España. Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Año IX, nº 15, 29 p.
- MARTINEZ, J., 1945: El estado actual del problema de la grafiosis del olmo. Rev. Montes, nº 2, pp. 48-57.
- MONTOYA, R., 1987; "Olmos: Un problema de supervivencia y de lenguaje". Vida Silvestre, 62, pp. 94-95.
- MUÑOZ-LOPEZ, C., 1985: "La grafiosis del olmo en España. Nuevos aislamientos". Bol. Estac. Cent. Ecol., vol. 14, nº 27: pp. 65-76. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- MUÑOZ, C. y RUPEREZ, A., 1980: "La desaparición de los olmos". Bol. Serv. Plagas, 6: 105-106.
- PAJARES, J., 1987: Contribución al conocimiento de los escolítidos vectores de la grafiosis en la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. 229 p.
- PAJARES, J. y AREVALO, M., 1987: "Protección de los olmos contra insectos vectores de la grafiosis". Bol. San. Veg. Plagas, 13: 311-325.
- PAJARES, J. y GIL, L., 1987: Escolítidos vectores de la Grafiosis en la Península Ibérica. Ed. INIA, Inst. Nal. de Inv. y Tecnol. Agraria y Alimentaria.
- PAJARES, J. y GIL, L., 1985. La Grafiosis de los olmos. Hoja Divulgadora del Mº de Agricultura nº 19/85 HD, 23 p. Ed. IRYDA, Instituto Nacional de Reforma Agraria.
- ROBREDO, F., 1980: Aparición de un foco de la grafiosis del olmo (*Ceratocystis ulmi*) en San Sebastián. Serv. Defensa Plagas, 8 p. No publicado.

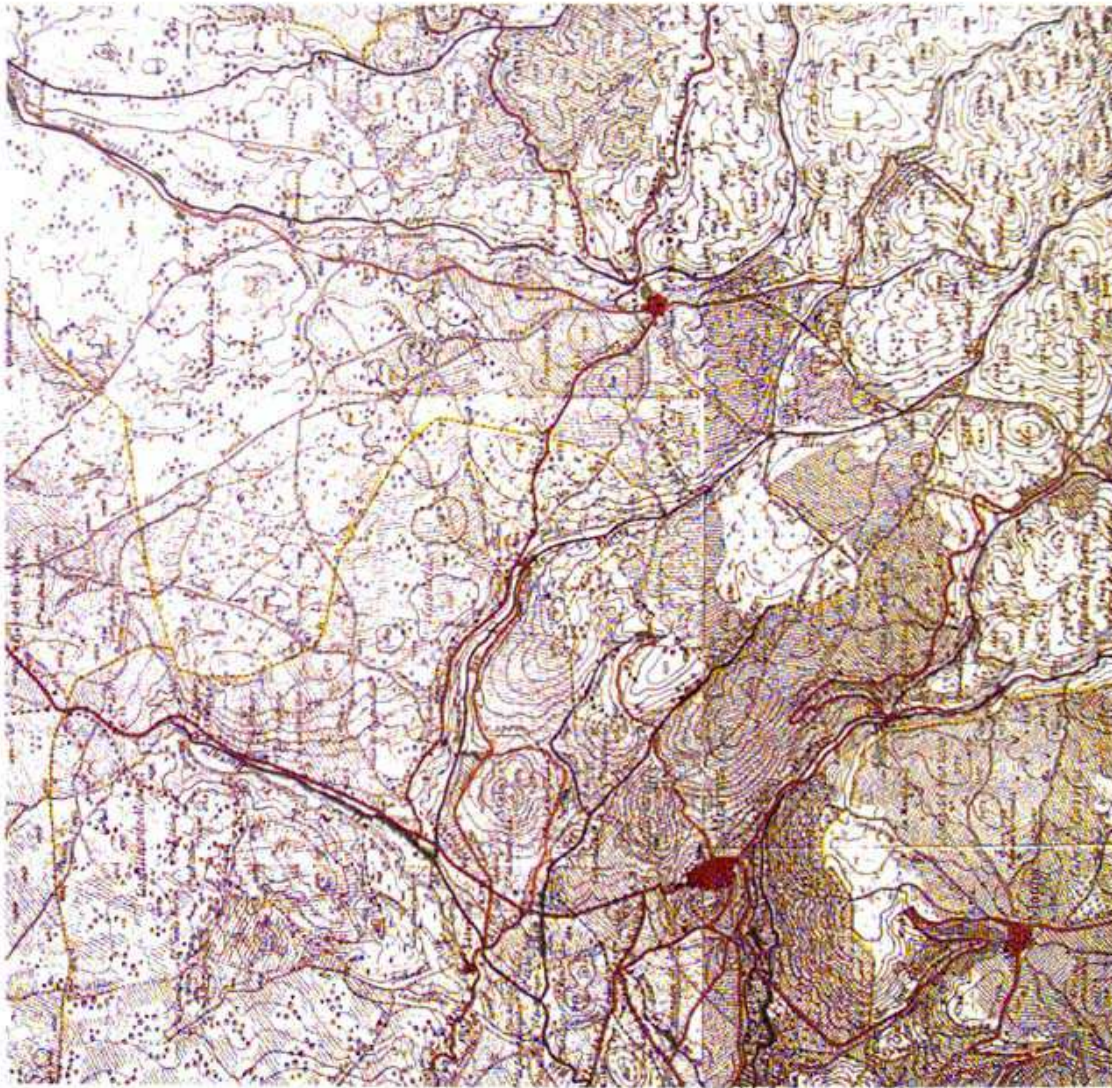
## 9.- MAPAS Y PLANOS



MAPA DE SITUACION:		BOGARRA Y PATERNA DEL MADERA	PLANO 1
PEDRO CAMACHO RIOS			
JOSE A. MONREAL MONTOYA		E.T.S.I. AGRONOMOS	
37745	E.S.C. 1:50000		

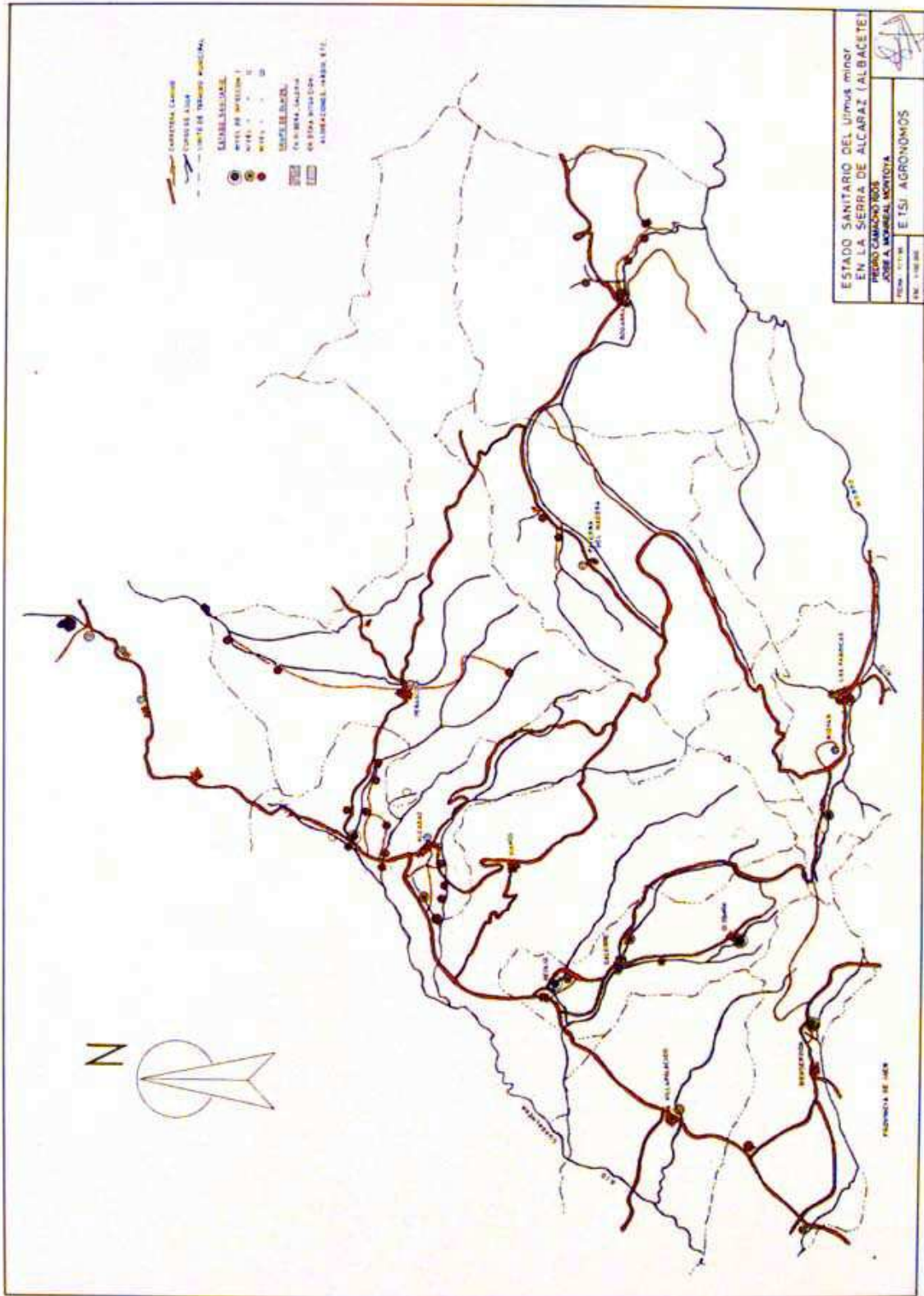
-  carretera
-  camino
-  curso de agua
-  limite de término municipal
-  lugar de estudio





carretera  
 camino  
 curso de agua  
 límite de término municipal  
 lugar de estudio

MAPA DE SITUACION		PLANO 2
ALCARAZ Y PENASCOSA		
PEDRO CAMACHO RIOS		
JOSE A. MONREAL MONTOYA		
3/7/88	ETSI. AGRONOMOS	
E.S.C. 1:50,000		







-  Carretera
-  Camino
-  curso de agua
-  límite de término municipal
-  lugar de estudio

MAPA DE SITUACION SALOBRE.	
RIO PARÍ BIENSERVIDA.	
PEDRO GARCERAN ROSA	
JOSE A. MORALES MARTINEZ	
PLANO 3	
E.T.S. AGRONOMOS	
1911-1912	