

MORTANDAD DE QUERCINEAS: LA PERSPECTIVA SELVICOLA Y LOS ANTECEDENTES CLIMATICOS. LA CUESTION DE *HYPOXYLON MEDITERRANEUM* EN EL ALCORNOCAL DE MAMORA (MARRUECOS)

J. M. MONTOYA¹

RESUMEN

La falta de regeneración por semilla, unida a la subexplotación actual del monte (acumulación excesiva de biomasa), y a errores selvícolas del pasado (regeneración vegetativa por recepes y, en consecuencia, abundancia de brotes viejos) combinados con las recientes sequías (cambio climático?), parecen ser el origen último de las mortandades que se vienen observando en quercíneas mediterráneas, y en concreto en el alcornoque de Mamora. En este trabajo se revisan dichos daños y sus posibles causas y soluciones.

1. ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes generales

Diversas especies del género *Quercus* mueren en amplias zonas del monte mediterráneo, generando la natural alarma.

Es difícil establecer la dimensión real del problema, pero, indudablemente, hacía años que no se conocía una mortandad tan acusada entre este grupo de especies.

Malencon, en 1937, atribuyó a *Hypoxylon mediterraneum* una mortandad similar aparecida en Mamora, relacionando este ataque con la sequía.

Durante los años cuarenta, Pimentel, en 1944, indicó la tinta del castaño como agente de mortandades similares en Portugal, aunque NATIVIDADE, 1950, las atribuyó a la sequía.

No es la primera gran mortandad conocida en quercíneas mediterráneas. En España, en los años sesenta, hubo ya una (principalmente en Gerona y Cádiz) que se atribuyó también —y probablemente con acierto— a *H. mediterraneum*.

En torno a mortalidades similares, es de mencionar la muerte masiva —que denunciarnos ante la Administración forestal marroquí en 1984— de las 17.000 hectáreas del alcornoque de Beni-Abid (situado en la llanura costera marroquí).

En nuestro informe ecológico para la ordenación de este alcornoque realizada en 1976/77, ya se mencionaba el mal aspecto del mismo y la presencia masiva de *H. mediterraneum* (MONTOYA, 1978) que, sin embargo, no causaba mayores daños ni mortalidades. Analizados y estudiados clima, suelo y vegetación, no se encontraron razones que justificaran este mal aspecto, que se concluyó atribuyendo al envejecimiento de los rebrotes de cepa del denso alcornoque de Beni Abid.

Una sequía acabó posteriormente prácticamente con todo el arbolado, excepto con los pies respetados, en concepto de mojones o bornes, durante las cortas masivas de carboneo realizadas por el Protectorado francés (especialmente de 1926 a 1938).

Dos son los datos a retener de este hecho: primero, que el envejecimiento acentúa el ataque y que éste se produce antes en brotes que en pies francos procedentes de semilla; segundo, que los bornes, al estar en el borde del bosque, tampoco con-

¹ Director del Proyecto FAO: Mamora.

currían con el resto del arbolado en las excesivas densidades del resto del bosque.

Cabe concluir que el motor de la mortalidad fue la sequía trascurrida entre 1975 y 1984, el agente de mortalidad *H. mediterraneum* (que siempre estuvo presente en el arbolado de este monte pero sin causar apenas daños de ninguna clase), pero su causa última el pasado recepe y el hecho de que ese arbolado, denso y aparentemente joven por su dimensión, estaba en realidad compuesto por rebrotes de cepas muy viejas.

Similar mortandad se extendía ya en aquellas fechas por la Mamora oriental (la Mamora seca) y, sin embargo, no afectaba apenas a la Mamora occidental (la Mamora húmeda, que también estaba recepada), lo que permitiría relacionarla con la sequía, además de con los pasados recepes.

La convergencia, por tanto, de un período seco con arbolado reviejo procedente de cepas, y con un hongo de agresividad media-baja, condujo a grandes desastres forestales que sin sequía, sin hongo, o sin cepas, probablemente nunca se hubieran producido.

Es de destacar la masiva presencia de procesos de hidromorfía en los suelos de Mamora que agravan los efectos de los años secos, y los de las variaciones interanuales y estacionales en el suministro normal de agua (MONTOYA, 1981).

Mortalidad similar en sus efectos ya la habíamos contemplado —ligada más bien a problemas hídricos— en suelos hidromorfos de los Montes de Propios de Jerez de la Frontera en el invierno de 1984-85 (los ataques más fuertes comenzaron en la zona de Cádiz en 1987).

Sobre las encinas la habíamos observado en 1986 en la zona centro de España, y ligada también a condiciones especiales (solanas graníticas y secas de la Dehesa de Moncalvillo), siendo en este caso *Armillaria mellea* la causa más probable de la mortandad (MONTOYA *et al.*, 1988).

Queda claro, de lo que llevamos dicho, la posibilidad de que sea una sequía —extemporánea y excesiva en relación a la capacidad de resistir una crisis de masas viejas y/o mal tratadas— la causante real de la mortalidad, en la que el agente último sería lo de menos, al no ser —en cualquier ca-

so— un agente de alta virulencia para las quercíneas.

Se habla en España (BRASIER, 1991) de *Phytophthora cinnamomi* o tinta del castaño —ratificando los antecedentes de Pimentel (1944) y NATIVIDADE (1950) en mortandad similar—. Este hongo estaba también citado por TORRES JUAN (1966) en *Quercus*, pero nunca fue demasiado agresivo para estas especies. Cabe, incluso, la posibilidad de que no en todas partes esté matando el mismo agente.

No es irrelevante el hecho de que mortandades similares se extendieran recientemente por otras quercíneas en diferentes países: Francia y los países sajones. Los antecedentes de estudio existentes convergen allí hacia causas múltiples y no hacia la alta virulencia de los agentes de mortalidad.

La procedencia artificial de muchas dehesas, las cortas masivas y los recepes para leñas, carbones y cascas realizados en el pasado en muchos alcornoques y encinares (bien documentados en el caso de no pocos alcornocales gaditanos y en otras zonas de España) señalan caminos similares a los ya recorridos por los estudiosos del roble francés, que sufrió similares problemas. La *Révue Forestière Française* se ocupó ampliamente de estos hechos en números prácticamente monográficos.

Es conveniente descartar que el origen de este decaimiento del alcornocal sea la lluvia ácida, pues ni en Mamora, ni en Cádiz pueden los vientos que generan las lluvias arrastrar gases industriales. En Mamora los vientos lluviosos del oeste llegan directamente del mar sin pasar por industria ninguna.

También debe descartarse la hipótesis —extendida en un principio en el sur de España (Cádiz)— de que la mortandad sea efecto de fuertes vientos salitrosos. En Mamora, por ejemplo, los daños se observan precisamente en las zonas más alejadas del mar y no parecen atacadas las parcelas situadas a baja altitud (siete metros sobre el nivel del mar) y tan próximas al mar que reciben frecuentes salpicaduras del salitre marino.

1.2. Antecedentes de campo

En un primer informe, elaborado tras los pertinentes recorridos de campo por los alcornocales españoles, exponíamos (Revista *Quercus*, *Diario de Cádiz*, 1991) las siguientes constataciones generales:

1.2.1. CARACTERISTICAS DEL AGENTE CAUSAL

El agente último causante de la mortandad no es similar al que produce la enfermedad de la grafiosis en los olmos (*Ceratocystis ulmi*). No es ningún agente de alta virulencia, puesto que muchos árboles dispersos entre los muertos lo resisten perfectamente.

1.2.2. LA POSIBLE SEQUIA

La mortandad aparece sobre todo (aunque no exclusivamente) en situaciones ecológicas muy concretas: solanas, zonas bajas arrellanadas con suelos hidromorfos, lugares en que se ha removido el suelo por obras (como pistas o casas), bordes de arroyos desviados, nuevas represas o zonas en nuevo riego, etcétera.

En resumen, el daño se acentúa en zonas ligadas a trastornos en el suministro normal o habitual de agua al arbolado.

También aparece concentrada la enfermedad en zonas de especial incidencia de la demanda hídrica: áreas batidas por los vientos, cerros, suelos muy superficiales, solanas de las sierras...

La intensidad y diversidad actual de los ataques de perforadores en las zonas afectadas ratificaría la presencia de problemas de abastecimiento de agua (*Cerambyx cerdo*, *Platypus cylindrus*, *Coraeus* spp., etcétera).

Quedaba, pues, clara la necesidad de estudiar el clima durante el período precedente al ataque de la enfermedad.

1.3. Antecedentes climáticos

1.3.1. TOMA Y ELABORACION DE DATOS

Para este estudio climático recurrimos a los datos y al apoyo que nos facilitó ALLUE ANDRADE.

Tomados los climodiagramas anuales de Algeciras (otras estaciones implicadas presentan datos muy pobres) desde 1950 hasta 1990, se observa:

El clima general de Algeciras queda enmarcado en el IV2 de ALLUE, 1966 y 1990.

La precipitación media allí es de 873 milímetros al año. El período seco abarca normalmente unos 4,9 meses.

Analizados los diferentes datos climáticos, se concluyó que era la longitud inhabitual de los períodos estivales secos la que probablemente estaba afectando al arbolado.

Sigamos ahora la evolución anual del número de meses secos en Algeciras en la Tabla I.

Estudiando los datos que aparecen en dicha Tabla vemos que la duración de la sequía en las décadas de los cincuenta, sesenta y setenta fue como media de 4,92 meses de sequía al año, que corresponderían a una situación teórica de normalidad climática.

Sin embargo, desde 1981 y hasta 1989 en que se recupera una leve «normalidad climática» (tampoco muy acusada), hubo 6,31 meses de sequía anual como promedio; sequía absolutamente desconocida en los últimos cuarenta años.

Iremos más lejos todavía: si el IV2 de ALLUE tiene un intervalo de 3 a 5,75 meses secos, buena par-

TABLA I
NUMERO DE MESES SECOS
EN ALGECIRAS (Período 1950-1990)

1950	X	1971	4,56
1951	5,75	1972	3,63
1952	4,83	1973	6,78
1953	5,05	1974	X
1954	5,92	1975	X
1955	5,58	1976	X
1956	6,05	1977	4,03
1957	X	1978	4,31
1958	5,68	1979	4,64
1959	X	1980	4,64
1960	X	1981	9,21
1961	5,68	1982	5,25
1962	4,61	1983	9,92
1963	4,42	1984	7,55
1964	4,70	1985	5,85
1965	4,70	1986	5,80
1966	4,90	1987	5,80
1967	3,37	1988	6,93
1968	X	1989	5,17
1969	X	1990	5,38
1970	4,48		

X = ausencia de datos.

te de esos años pertenecieron ya al *infraillcinum*, o presentaron tendencias más o menos fuertes hacia el mismo, o hacia el IV1 excediendo su período seco al máximo admitido en el IV2. Esos climas son incompatibles con el alcornocal, e incluso con la vegetación arbórea. Los años 1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987 y 1988 excedieron en longitud de período seco al máximo del tipo medio a que pertenece la zona, y al máximo promedio que admite normalmente la vegetación arbórea (y por supuesto el alcornocal).

1.3.2. DATOS DE TEMPERATURA

La cuestión ahora es: ¿no será esta sequía un efecto del cambio climático al que nos está llevando la contaminación atmosférica?

Verdaderamente es muy rara esa coincidencia; pues, aunque no se marcan diferencias notables de temperatura, sí existe —como ahora veremos— un aumento de algo más de 0,4 grados en la temperatura media anual registrada en la zona (no se sabría determinar si este aumento está asociado a esa sequía —por falta de humedad— o si es la causa de la misma y, en todo caso, esta observación tiene escasa significación estadística por escasez de datos).

La temperatura media de los años 1983 a 1988 incluido (años con datos completos) fue de 18,2° C.

Temperatura media de los años 1950 a 1982 (años con datos completos): 17,8° C.

Sea cambio climático (en hipótesis pesimista) o mera oscilación climática (en la hipótesis más optimista), el caso es que la sequía ha sido excesiva para el arbolado.

La actuación del ya famoso «efecto invernadero» podría ser, por tanto, una de las causas últimas de la mortalidad.

¿Por qué entonces en zonas del interior de Cádiz la enfermedad apenas ha atacado?: porque son más húmedas de promedio y, en consecuencia, no se llega a una ampliación del período seco hasta los extremos —más de 5,75 meses secos— que ha alcanzado la zona sur de Cádiz (más seca). No hay datos para profundizar en la cuestión, pero está claro que donde sólo existen dos-tres meses secos, el aumento de uno-dos más no llega a dañar se-

riamente al alcornocal, lo que sí sucede cuando existen normalmente cuatro-cinco meses secos.

1.3.3. CONCLUSIONES INICIALES

Se estableció provisionalmente la sequía como muy probable origen de la mortandad en la zona de Algeciras (especialmente en las solanas de los términos municipales de Los Barrios y Castellar de la Frontera/La Almoraima), aunque el agente último de la mortalidad sea —probablemente— un parásito de debilidad.

El retorno de situaciones climáticas normales debería —en principio— restablecer la situación de normalidad.

2. LA MORTANDAD EN MAMORA

2.1. Condiciones ecológicas del área de estudio

Mamora constituye un paisaje ideal para el estudio de esta mortandad.

El hecho de ser la Mamora una gran llanura elimina los efectos de la exposición, que se interfieren típicamente en todas las serranías dificultando los análisis.

La homogeneidad y ausencia de materiales gruesos en las arenas de los profundos suelos de Mamora eliminan también las interferencias edáficas.

Sólo un gradiente de sequía, creciente desde la costa hacia el interior, y un régimen de precipitaciones en todo caso pobre y, por tanto, con tendencia a ser limitante, mezclados con fuertes variaciones de densidad del arbolado, quedan como «tratamientos» de este gigantesco «experimento natural» que parece diseñado para las necesidades de este estudio.

Ese gradiente de sequía se confirma con una variación de las comunidades fitosociológicas asociadas al alcornocal. Comunidades que reflejan la humedad de la costa, en un extremo, y en el otro, la sequía acusada del interior, SAUVAGE (1961).

2.2. Datos climáticos de Mamora

En la Tabla II se presentan por separado los datos de la Mamora occidental, costera y por tanto más lluviosa y con temperaturas menores y más homo-

géneas a causa de la proximidad del mar, y los de la Mamora oriental que, por su alejamiento del mar, resulta más seca, más caliente en verano y con temperaturas menos homogéneas a lo largo del año.

En relación a esos datos, y al igual que ocurría en Algeciras, es necesario observar y añadir que en toda la Mamora las condiciones climáticas de la última década son, en principio, incompatibles con la vegetación arbórea, y especialmente en la Mamora Oriental (Tabla II).

2.3. Agentes de mortalidad en Mamora

La mortalidad actual que se observa en el alcornoque de Mamora es indudablemente atribuible al complejo *Hypoxyylon mediterraneum-Cerambyx cerdo*, y esto al margen de que en otras zonas mediterráneas estén —o puedan estar— actuando otros posibles agentes.

Si un dato resulta relevante, es la opinión de los especialistas (BASRI, 1992; EL ANTRY, 1992) de que tanto *Hypoxyylon* como *Cerambyx* son parásitos de «debilidad».

Muchos otros autores han insistido en este aspecto de la escasa peligrisidad de ambos agentes sobre el alcornoque cuando éste se encuentra en buen estado de salubridad.

TABLA II

ANTECEDENTES CLIMATICOS DE MAMORA
(Núm. de meses secos, en criterio de WALTER-GAUSSSEN)

Año	Mamora occidental	Mamora oriental
1981	5,2	5,9
1982	6,5	6,6
1983	5,6	6,5
1984	4,5	4,7
1985	5,9	8,5
1986	5,9	6,0
1987	7,6	7,6
1988	5,1	7,2
1989	5,5	5,8
1990	5,8	5,3
MEDIA	5,76	6,41

Para la Mamora occidental húmeda se ha elegido el observatorio de Rabat, y el de Sidi Slimane para la Mamora oriental, o Mamora interior seca. Los Cantones Forestales A y B se consideran representados por Rabat; los C, D y E, por Sidi Slimane (y en especial el C).

Por otro lado, es bueno comprobar que, al margen del elevado porcentaje de árboles fuertemente atacados, ambos agentes están presentes por todas partes, hasta el extremo de que no resulta excesivo afirmar que apenas existen árboles no afectados en mayor o menor grado.

Decimos esto para señalar que no es al nivel de la transmisión de la enfermedad, ni del insecto, donde más urge o hace falta actuar. Ambos están por todas partes y tienen capacidad más que de sobra para llegar a todos los lados solos o asociados (*Cerambyx* es agente de introducción privilegiado de *Hypoxyylon*, que a su vez parece un agente de mortalidad más eficaz que él).

El hongo entra por las heridas que los accidentes climáticos, cortas, descorches, insectos, etcétera, producen, y en especial en períodos húmedos (las ascosporas del «carbón», por el agua; las conidiosporas del «polvo gris», por el aire). A su vez, *Cerambyx* elige para la puesta los árboles envejecidos y en mal estado, aunque, cuando abunda, parece producirse un efecto de «saturación» sobre estos lugares de puesta y pasa a poner también sobre árboles más sanos.

No es irrelevante el hecho de que los árboles tarden en morir, acumulándose, en años sucesivos, árboles muertos próximos entre sí (lo que a veces induce a sospechar —equivocadamente— en la actuación de hongos de raíz).

2.4. Historial selvícola de Mamora

El alcornoque de Mamora procede en su mayor parte de cepas. No existen en él brotes de raíz por razones ecológicas (suelos arenosos y superficialmente secos y muy bien aireados). Siempre se ha insistido en la mejor viabilidad y longevidad de los brotes de raíz en relación a los de cepa.

Ya VIEIRA NATIVIDADE (1950) lo dijo, y nosotros lo hemos comprobado repetidas veces (y el vecino y citado caso del alcornoque de Beni-Abid lo ratifica), que la longevidad de los brotes de cepa del alcornoque es escasa. Entre setenta y noventa años son las cifras que habitualmente se manejan, y no lejanas están las actuales edades de los brotes de Mamora en su inmensa mayor parte.

Cabe, pues, hablar de arbolado viejo en Mamora aunque su altura y diámetro no sean grandes. Existe, pues, una predisposición a la debilidad en razón de la edad del brote (lo que buscan *Hypoxylon* y *Cerambyx*).

Por si ello fuera poco, el alcornocal de Mamora padece de una aplicación crónica de criterios forestales no adaptados al monte mediterráneo. Así, se considera que los árboles no deben ser cortados mientras «una hoja persista viva». Como consecuencia, frecuentemente la masa se hace muy espesa, los árboles se hacen alargados, las copas estrechas y muy poco nutridas; en suma, los árboles se hacen débiles por efecto del exceso de espesura.

La acumulación de biomasa en Mamora es similar en sus efectos a la que se produce desde 1964 en los montes españoles. Actualmente, saturada la capacidad del medio para sustentar tanta vegetación, aparecen debilidades por doquier.

El inventario y el plano de «Tipos de Población» en Mamora lo reflejan con claridad: las densidades excesivas abundan.

Es conveniente observar la distribución de los ataques según los diferentes «cantones» de Mamora, desde el «A» (Mamora costera, más húmeda) al «E» (Mamora interior seca) (ver Tabla III).

Es de destacar:

1. Que se observa un crecimiento de los ataques desde la costa hacia el interior.
2. La mayor densidad de la masa y la abundancia de nieblas en el cantón «A» podrían justificar

TABLA III
PORCENTAJES DE ATAQUES EN LOS DIFERENTES CANTONES DE MAMORA (Inventario de Ordenación 1991)

Cantón	<i>Hypoxylon mediterraneum</i>	<i>Cerambyx cerdo</i>	Arboles/ha
A	12,02	5,63	146
B	5,59	6,09	120
C	27,05	25,44	72
D	18,54	32,50	62
E	19,94	22,15	46
MAMORA	13,60	13,03	102

los mayores ataques de *Hypoxylon* en él que en el «B».

3. Los cantones «D» y «E» están casi despoblados de alcornocal por las repoblaciones de eucaliptos, por lo que sus datos —aunque conservan la tendencia genral— no pueden considerarse en rigor como comparables al resto de los cantones («A», «B» y «C»). En todo caso, se señala una leve tendencia a la mejoría en relación al cantón «C», ligada a la menor espesura (y al hecho de que sólo se han conservado los mejores alcornocales en estos cantones), y esto pese a ser cantones más secos que el resto.

Es significativo el hecho de que se mantiene una ligazón clara —bien visible en campo— entre la intensidad de los ataques y la composición florística del sotobosque. Esta ligazón refleja también que las mismas condiciones de sequedad que favorecen al «monte blanco» interior favorecen también —a igualdad del resto de condiciones y en especial de espesura— los ataques de la enfermedad. El tipo de sotobosque señala así las zonas de mayor riesgo y más urgente necesidad de intervención, MONTOYA (1990).

3. CONCLUSION: TRATAMIENTOS SELVICOLAS RECOMENDABLES

Ciertamente, el clima es un factor inmanejable hasta hoy por el hombre, pero debemos recordar que la fisiología del árbol en un lugar depende no sólo del clima sino también del tratamiento selvícola, que sí es un factor susceptible de manejo técnico.

Si la falta de agua en el suelo es el motor de los ataques, su economización, mediante la reducción de la biomasa viva que comparte este recurso escaso (rozas de matorral, cortas de aclarado, podas...), puede ser la vía para reducir los efectos de los ataques de los agentes de mortalidad, al menos hasta que regresen las condiciones climáticas «normales».

Es evidente que una densidad excesiva conduce a una desecación profunda del suelo, especialmente al finalizar el verano y antes de las lluvias de otoño.

Cuanto más densa es la masa más profunda es la desecación, especialmente en los arenosos suelos de

Mamora. Por otra parte, estos excesos de densidad conducen a un descenso de copas (muerte de puntas) que abre la vía a los ataques.

Consideramos, pues, que la estrategia lógica a seguir, a la vista de la imposibilidad cierta de actuar sobre el clima, es:

— Inicio de las labores de repoblación artificial por semilla y abandono del monte bajo.

— Inicio de aclarados del monte, tanto para eliminar árboles muertos como débiles o dañados, o simplemente poco productivos. Esto porque es la única manera de prolongar la supervivencia de los árboles restantes y de lograr un plazo de tiempo razonable y suficiente para la plena repoblación de Mamora.

— Aplicación de podas de producción de bellota y de saneamiento y de rejuvenecimiento, especialmente en los rodales demasiado claros en los que sea desaconsejable la corta por su pie de los árbo-

les. Estas podas deben reducir la altura del árbol para evitar su puntiseado y sólo deben aplicarse en rodales claros o previamente aclarados hasta una densidad adecuada.

— Aplicación de rozas.

En resumen: urge un profundo cambio en la silvicultura seguida hasta hoy si se quiere conservar el alcornoque de Mamora.

De hecho, en las parcelas de introducción de las técnicas combinadas de rozas, podas y aclarado que desarrollamos en Marruecos a lo largo de los años 1984, 1985 y 1986 (Proyecto BANCO MUNDIAL GHARB-MAMORA) se ha comprobado —seis a ocho años después— por parte de los equipos técnicos realizadores de las «cortas de saneamiento», la escasez de bajas y ataques en las parcelas intervenidas en relación con las parcelas del entorno, lo que indudablemente señala el camino selvícola a seguir.

SUMMARY

The scarce seed regeneration added to the present situation of undercutting produces excess of biomass. On the other hand wrong silvicultural system originated excessive number of old sprout. All this operating with recent dry periods, perhaps consequence of climate changes, could be the origin of severe mortality observed in several species of mediterranean *Quercus*, with special incidence in the Mamora cork oak forest (Morocco).

BIBLIOGRAFIA

- BASRI, M. E., 1982: *Aperçu sur la maladie du charbon du chêne-liège*. Edita: GTZ, Protection Phytosanitaire des Forêts.
- BRASIER, C., 1991: «Survey of widespread oak mortality in Spain». *Archivos ICONA*.
- COOPERATION MAROCCO-ALLEMANDE, 1992: *Maladie du charbon du chêne-liège (Hypoxyton mediterraneum (DNtrs.) Ces. et DNtrs.)*. Edita: Service Protection des Vegetaux. B. P. 1308. Rabat.
- EL ANTRY SALWA, 1992: *Aperçu sur le Gran Capricorne des chênes (Cerambyx cerdo L.)*. Edita: GTZ, Protection Phytosanitaire des Forêts. Rabat.
- MONTOYA, J. M., 1978: *Rapports ecologiques sur les suberais de Rabat et Khemisset (Sebouls, Cibara, Beni Abid, Tifougatine, Tilouine, Ait Alla, El Harcha)*. Edita: Dirección General des Eaux et Forêts/Maroc Développement. Rabat.
- MONTOYA, J. M., 1981: «Silvicultura mediterránea en suelos de pseudogley». *Boletín de la Estación Central de Ecología*, número 19. Edita ICONA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- MONTOYA, J. M., 1991: «Los alcornoques de la llanura costera marroquí». *Boletín Informativo del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales*. Mayo 1990. Madrid.

- MONTOYA, J. M.; MESÓN, M. L., y RUIZ DEL CASTILLO, J., 1988: *Una dehesa testigo: la dehesa de Moncalvillo*. Monografías ICONA. Edita: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- NATIVIDADE J. VIEIRA, 1950: *Subericultura*. Edita: Ministerio da Economia, Direção Geral dos Serviços Florestais et Aquícolas. Lisboa.
- SAUVAGE, CH., 1961: *Recherches geobotaniques sur les suberaies marocaines*. Travaux Inst. Scient. Cherifien. Rabat.
- TORRES JUAN, J., 1975: *Patología Forestal*. Edita: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.