

14

VI SIMPOSIO DE BIOCLIMATOLOGIA

RELACIONES BIOCLIMATICAS
DE DIVERSOS FACTORES ECOLOGICOS EN LA ENCINA
(QUERCUS ROTUNDIFOLIA, LAM.)

por

E. Luis Calabuig, H. Alonso Peloche, A. Escudero Berian,
M.^a L. Gago Gamallo, J. M. Gómez Gutiérrez

MADRID - DICIEMBRE

1978

RELACIONES BIOCLIMATICAS DE DIVERSOS FACTORES ECOLOGICOS EN
LA ENCINA (QUERCUS ROTUNDIFOLIA. LAM.)

Estanislao Luis Calabuig^{*}
Herminio Alonso Peloche
Alfonso Escudero Berian
M^a Luisa Gago Gamallo
José Manuel Gómez Gutiérrez

Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de
Salamanca.

RESUMEN

Como complemento a otros trabajos previos, en los que se abordaba el estudio de situaciones meteorológicas particulares y el efecto de la encina como interceptor del agua de lluvia, se trata de recoger toda la información y analizarla mediante análisis factorial.

Se definen los niveles de influencia del árbol y las direcciones predominantes de los gradientes, en función de los valores relativos de agua registrada en pluviómetros colocados ordenadamente en torno al tronco del árbol, para cada una de las observaciones realizadas a lo largo de 30 meses de control.

Como factor significativo, se comenta el efecto de las situaciones de viento dominante y su relación con la distribución pluviométrica espacial.

La elevada correlación de los resultados obtenidos con el análisis de los datos registrados en los árboles de control, permite la generalización para sistemas de bosque adhesado recluidos en la misma zona climática en que se llevó a cabo el experimento.

INTRODUCCION

El controvertido problema de la relación pasto-arbolado o labor-arbolado, con relación a la densidad, presencia o

*Dirección actual: Departamento de Ecología. Facultad de Biología de León. Universidad de Oviedo.

ausencia del segundo término de ambos binomios adquiere caracteres dramáticos en la España semiárida del Oeste, precisamente porque el campesino opta generalmente por una solución drástica: la eliminación del árbol. Tal decisión, sin tomar en consideración las múltiples interacciones entre los dos elementos de cada binomio, puede tener consecuencias negativas para la economía del agricultor y desde luego claramente perjudiciales para la de la Naturaleza.

La encina (*Quercus rotundifolia* Lam.) el roble (*Quercus pyrenaica* Willd.), el quejigo (*Quercus faginea* Lam.) y el alcornoque (*Quercus suber* L.), son las cuatro especies arbóreas más representativas en el C-W de España, y de forma particular en los pastizales adeshados.

Con el fin de aportar conocimientos sobre la función de estas especies se están llevando a cabo en el Departamento de Ecología de la Facultad de Ciencias de Salamanca una serie de controles sobre varios ejemplares de encina y roble, referidos a algunos de los aspectos más sobresalientes, de repercusión más directa sobre el pastizal. Los resultados obtenidos sobre los efectos del arbolado en la distribución del agua de lluvia son los que presentamos en esta comunicación.

En un trabajo anterior LUIS CALABUIG y col. (1978) además de una exposición completa del experimento, se analizan algunas de las variables climáticas que afectan sobre la distribución del agua bajo el arbolado, para casos concretos de situaciones dominantes.

Se trata ahora de elaborar los datos obtenidos según métodos automáticos (análisis factorial en componentes principales y de correspondencia) que permiten un mayor grado de objetividad, soslayando así las posibles inesactitudes a que pudiera dar lugar una selección personal y subjetiva.

Se deduce, de los resultados obtenidos, sin lugar a dudas, la definición de los diversos grados de influencia del árbol sobre la distribución del agua de lluvia por una parte y los efectos de la dirección del viento dominante sobre esas zonas de influencia.

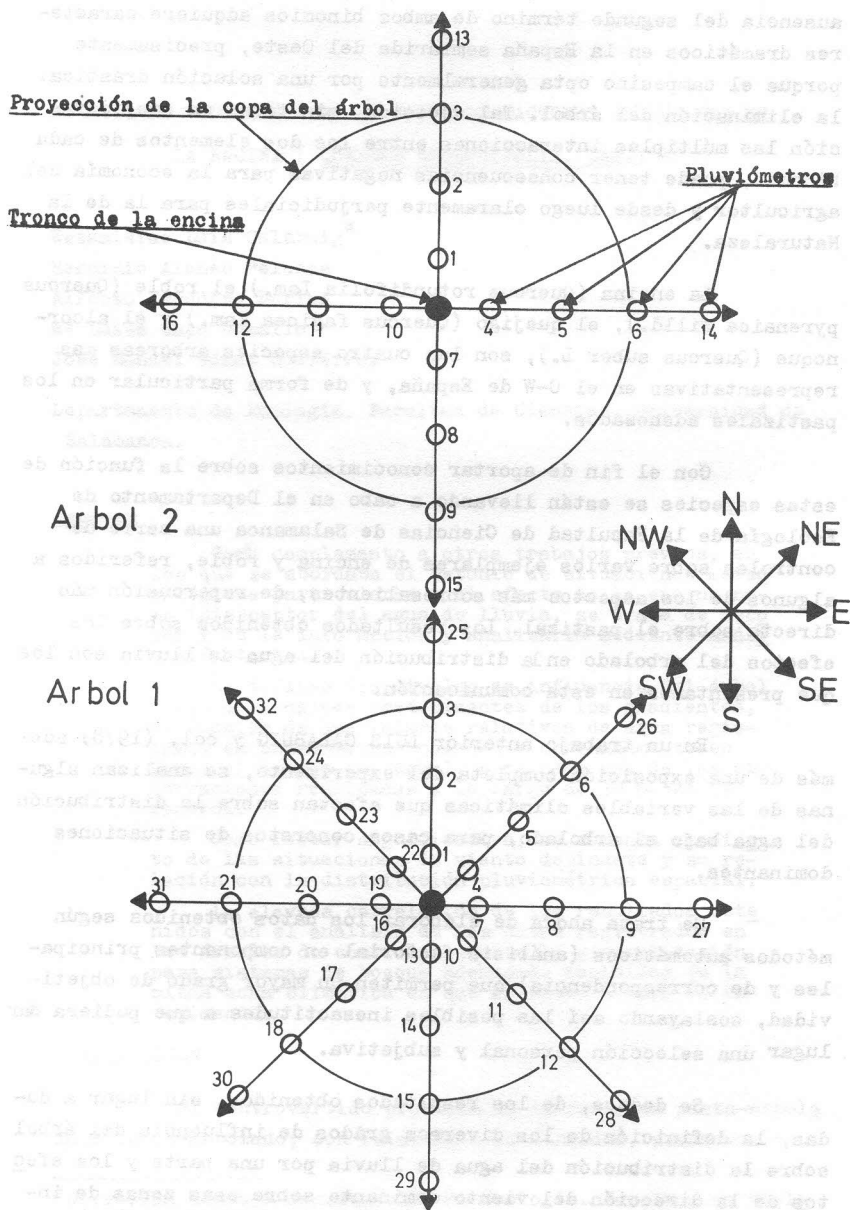


Fig. 1 : Disposición de los pluviómetros en los árboles 1y2, en función de los rumbos geográficos principales.

MATERIAL Y METODOS

La descripción de la zona de estudio y la descripción general del experimento están reflejadas en el trabajo de LUIS CALABUIG y col. (1978). Para este estudio se utilizaron dos encinas identificadas con los números 1 y 2. Para la encina nº 1 los pluviómetros se colocaron a lo largo de los ocho rumbos geográficos principales, mientras que para la nº 2 se redujeron a cuatro. La distribución de los pluviómetros, en función de la distancia del árbol, y la numeración de cada una de esas unidades de muestreo, queda reflejada en la figura 1 para ambos árboles. El número de observaciones efectuadas en el árbol 1 fué de 48 y en el árbol 2 de 39. La distribución de los controles a lo largo de los 30 meses de duración del experimento puede verse en la tabla 1, así como la relación entre las observaciones de uno y otro árbol.

Se dispone por lo tanto de dos matrices de 32 x 48 y de 16 x 39 elementos respectivamente, cuyos datos se sometieron a varios análisis factoriales.

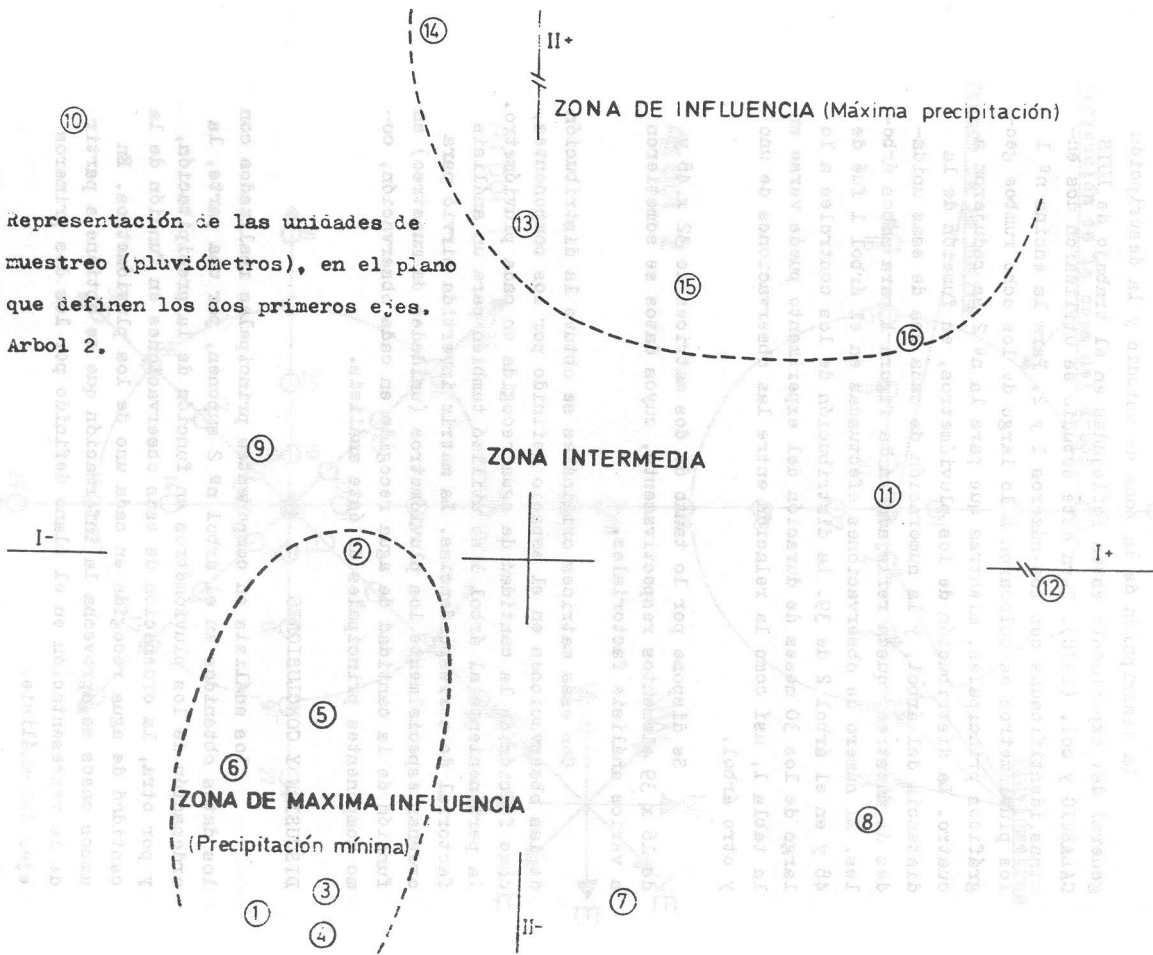
Con esas matrices originales se obtuvo la distribución de las observaciones en el espacio definido por los componentes, como función de la cantidad de agua recogida en cada pluviómetro. La perteneciente al árbol 1 se utilizó también para un análisis factorial de correspondencias. La matriz invertida sirvió para ordenar especialmente los pluviómetros (unidades de muestreo) en función de la cantidad de agua recogida en cada observación, como componentes principales de éste análisis.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los análisis en componentes principales realizados con los datos obtenidos en el árbol nº 2 suponen, por una parte, la ordenación de los pluviómetros en función de la precipitación, y por otra, la ordenación de esas observaciones en función de la cantidad de agua recogida en cada uno de los pluviómetros. En ambos casos se aprovecha la información que se obtiene a partir de la representación en el plano definido por los dos primeros ejes del análisis.

La disposición espacial de las unidades de muestreo

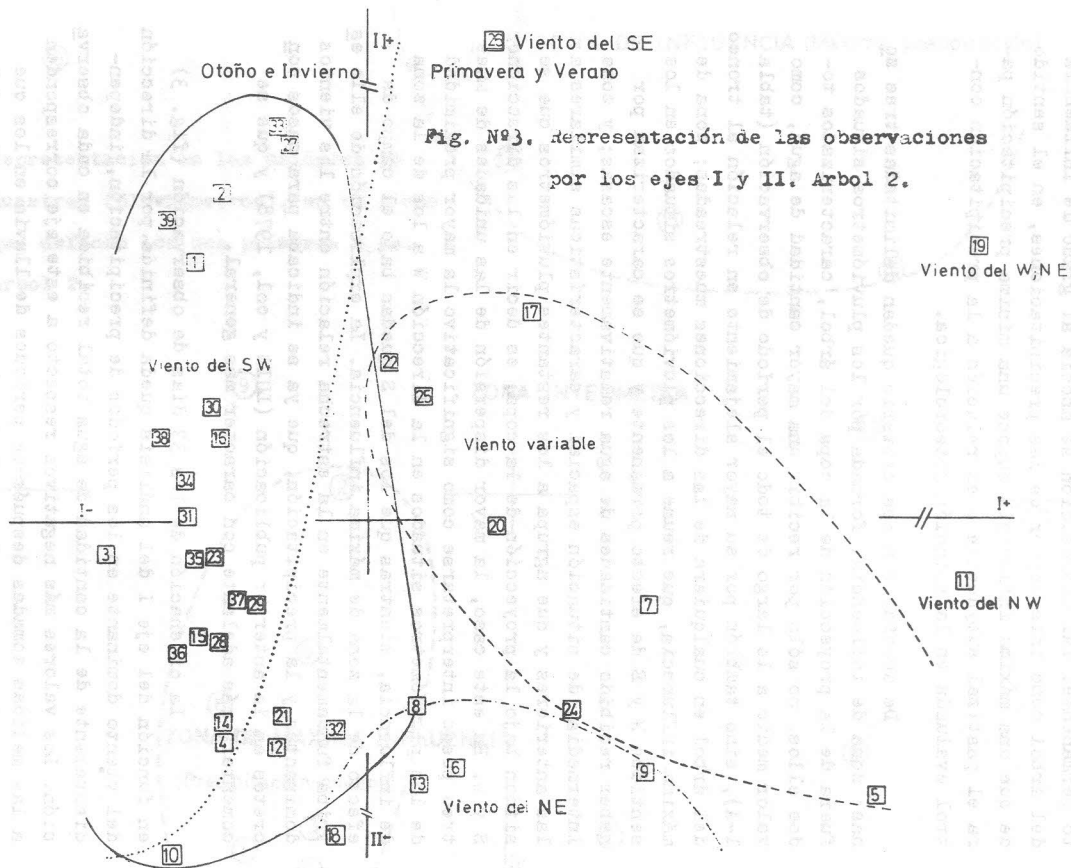
Fig. N° 2. Representación de las unidades de muestreo (pluviómetros), en el plano que definen los dos primeros ejes.



(fig. 2) queda determinada por una polarización relativa entre los pluviómetros situados fuera de la proyección de la copa de la encina y los situados en los rumbos N y E de la zona de efecto permanente. Tal disposición se asocia al grado de influencia del árbol como interceptor de las precipitaciones, en el sentido de que una máxima influencia supone una mínima precipitación para el pastizal subyacente y en relación a la precipitación control evaluada en la estación meteorológica.

De acuerdo con ese criterio quedan delimitadas tres zonas: zona de influencia, formada por los pluviómetros situados fuera de la proyección de la copa del árbol, caracterizados todos ellos, no sólo por recibir una mayor cantidad de agua, como valor medio a lo largo de todo el período de observación (tabla 1-A), sino también por su mayor alejamiento en relación al tronco del árbol en cualquiera de las direcciones muestreadas; zona de máxima influencia, que reúne a los pluviómetros situados en los sentidos N y E de efecto permanente y que se caracterizan por haber recibido cantidades de agua relativamente escasas; y zona intermedia, de situación espacial y características similares a las anteriores y que agrupa a los restantes pluviómetros que se sitúan bajo la proyección de la copa; es decir en las direcciones S y W. En este caso, la mayor dispersión de las unidades de muestreeo puede interpretarse como significativo la mayor proximidad de los pluviómetros situados en la dirección W a los de la zona de influencia, mientras que los del S quedan bajo el campo de efecto de la zona de máxima influencia. La explicación de ello es triba fundamentalmente en la estrecha relación entre los vientos dominantes y la precipitación, que ya se indicaba para casos concretos en la anterior publicación (LUIS y col, 1978) y que se comentará más adelante con carácter más general.

La ordenación de los 39 días de observación (fig. 3) en función del eje I del análisis queda definida por la dirección del viento dominante en los períodos de precipitación, independientemente de la cantidad de agua total recibida en cada observación. Los valores más negativos respecto a este eje corresponden a las medidas tomadas después de períodos de lluvia en los que el viento dominante soplabo del W ó, con mayor frecuencia, del SW. Aparecen entre ellos dos observaciones (nos. 12 y 28) que están más relacionados con periodos de vientos dominantes variables



y por lo tanto podrían considerarse como excepción. Sin embargo tal excepción es solamente relativa, pues del análisis detallado de las bandas pluviométricas la dirección SW aparecía con mayor frecuencia que cualquier otra. Con valores positivos para el primer componente aparecen las observaciones pluviométricas con vientos dominantes de dirección NE y los períodos con registros de viento variable.

En el plano definido por los dos primeros ejes del análisis (fig. 3) esos tres grupos de observaciones fundamentales anteriormente comentadas se disponen en forma triangular, indicando las características intermedias de las observaciones con viento variable, por cuanto supone un efecto de equilibrio o compensación de las dos situaciones de viento dominante (SW y NE) en la zona, a las que se suman algunas otras direcciones de ráfagas dominantes somera y esporádicamente. También es significativa, en esta disposición, la ubicación de la observación nº 8 que corresponde a un período de lluvias con ráfagas alternativas de viento dominante SW NE, actuando como punto de contacto entre los grupos de situación eólica definida solamente por una de las direcciones.

Aparecen también otras varias observaciones (nos. 11, 19, y 26) de tendencia poco definida respecto a los tres grandes grupos y que aparecen muy alejados de ellos. Son precisamente los períodos de lluvia que se relacionan con vientos de dirección poco frecuente.

Sobre el mismo plano pueden destacarse también la casi perfecta delimitación de períodos estacionales, de estrecha correlación con las direcciones de viento dominante.

En la figura 3 se han separado con línea de puntos a izquierda y derecha de la misma respectivamente, las observaciones correspondientes al invierno y otoño, con viento dominante del W ó SW de las obtenidas en primavera y verano, con una amplia gama de direcciones de viento reinante.

Todos estos fenómenos climáticos tienen su correspondencia con los aspectos fundamentales que determinan el clima de carácter semiárido con inviernos lluviosos de la Región Mediterránea.

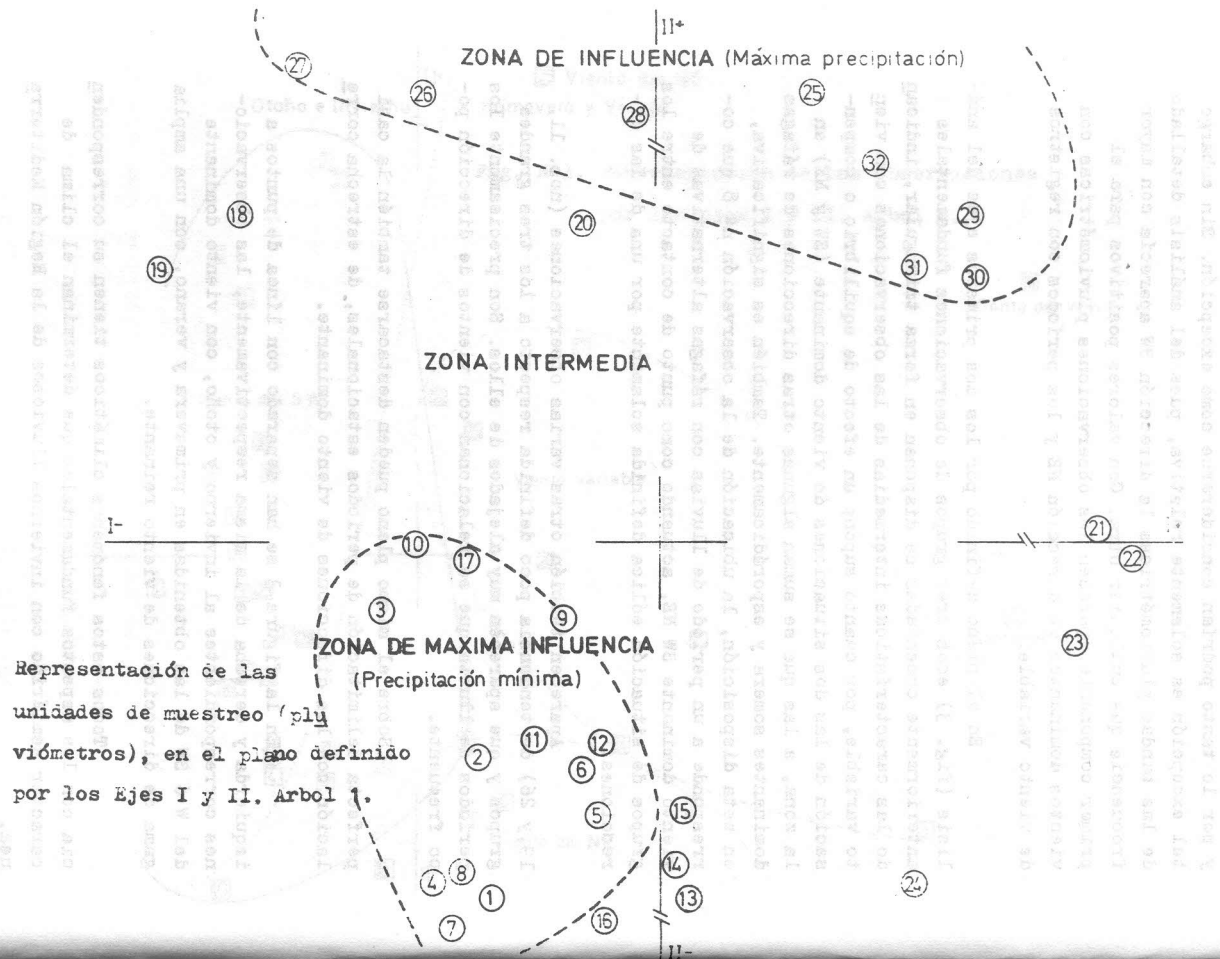


Fig. Nº 4. Representación de las unidades de muestreo (pluviómetros), en el plano definido por los Ejes I y II. Arbol 1.

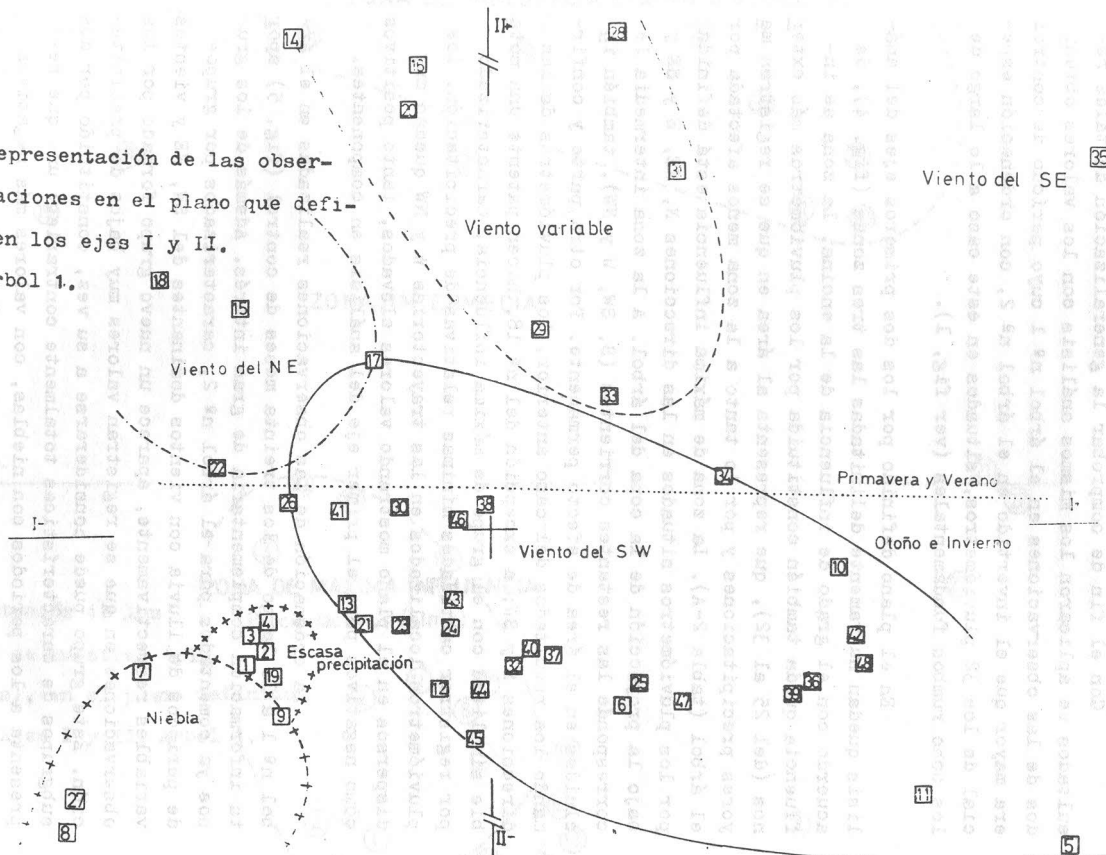
Con el fin de comprobar la generalización de tales resultados se aplicaron los mismos análisis con los valores obtenidos de las observaciones en el árbol nº 1 cuyo período de control era mayor que el invertido en el árbol nº 2, con ordenación especial de los 32 pluviómetros, situados en este caso a lo largo de los ocho rumbos fundamentales (ver fig. 1).

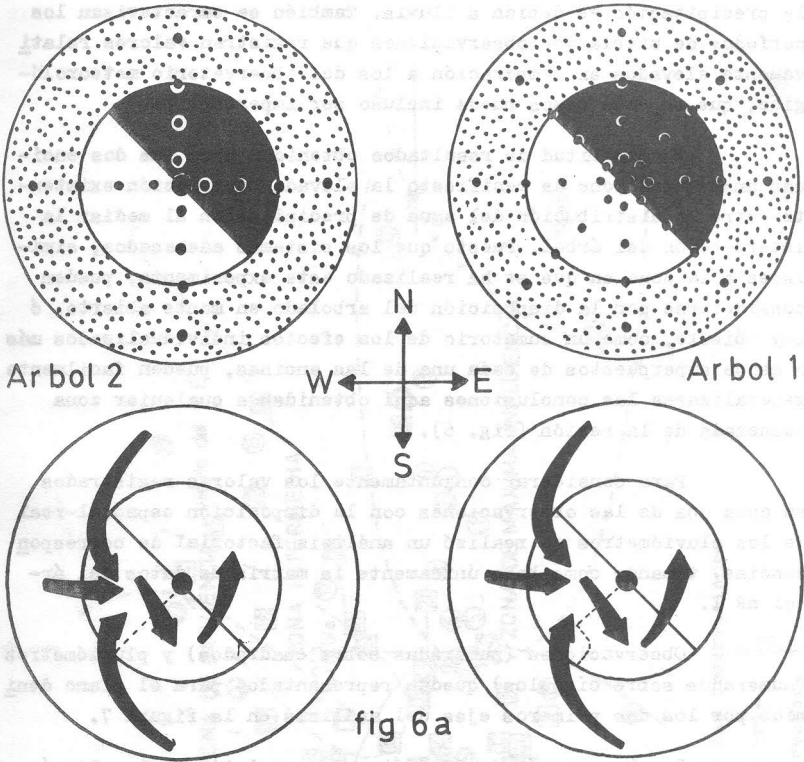
En el plano definido por los dos primeros ejes del análisis quedan nuevamente delimitadas las tres zonas (fig. 4), de acuerdo con el grado de influencia de la encina. La zona de influencia queda también constituida por los pluviómetros más externos (del 25 al 32), que representa al área en que se registran mayores precipitaciones y por lo tanto a la zona menos afectada por el árbol (tabla 2-A). La zona de máxima influencia está definida por los pluviómetros situados en las direcciones N, NE, E y SE y bajo la proyección de la copa del árbol. A la zona intermedia le corresponde las restantes corrientes (S, SW, W y NW), también incluidas en el área de efecto permanente. Por otra parte y confirmando los resultados del caso anterior, los pluviómetros de las direcciones S y SW; a excepción del nº 18, hacen patente una notable similitud con el grupo de máxima influencia, caracterizado por registrar cantidades mínimas relativas de precipitación. Los pluviómetros localizados en las trayectorias W y NW quedan muy dispersos en el plano mostrando valores elevados, tanto positivos como negativos para el primer eje del análisis en componentes.

La ordenación de las observaciones realizadas en el árbol nº 1 a lo largo de los treinta meses de control (fig. 5) aporta información complementaria de gran interés. Además de los grupos ya comentados para el árbol nº 2, caracterizados por grupos de períodos de lluvia con vientos dominantes del SW, NE y vientos variables respectivamente, aparece un nuevo grupo formado por las observaciones en que se registran valores muy bajos de precipitación. Este grupo puede considerarse a su vez, constituido por dos subgrupos de características totalmente contrarias; uno que representa a los períodos con nieblas, con valores más negativos para ambos ejes y otro que agrupa los períodos de escasa precipitación en forma de lluvia. En realidad son claramente diferentes puesto que el valor medio de la cantidad de agua recogida bajo la zona de efecto permanente es superior al obtenido para la zona abierta en el caso de observaciones con niebla, e inferior cuando

Fig. Nº 5. Representación de las observaciones en el plano que definen los ejes I y II.

Arbol 1.





Zona de influencia
 Zona intermedia
 Zona de máxima influencia

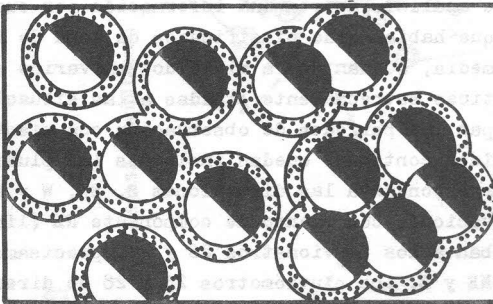


Fig 6. Representación de los niveles de influencia de los dos árboles y direcciones de los gradientes de influencia (6a). Generalización para un ejemplo simulado de distribución adhesada (6 b).

la precipitación es debida a lluvia. También se caracterizan los períodos de niebla por observaciones que registran valores relativamente elevados en comparación a los del observatorio meteorológico, que en esos casos puede incluso ser imperceptible.

La similitud de resultados obtenidos para las dos encinas analizadas pone de manifiesto la elevada correlación existente entre la distribución del agua de precipitación al mediar la intercepción del árbol. Puesto que los sistemas adehesados, similares a la zona en que se ha realizado este experimento, pueden considerarse por la disposición del arbolado en monte abierto, ó muy abierto, como un sumatorio de los efectos individualizados más o menos superpuestos de cada una de las encinas, pueden facilmente generalizarse las conclusiones aquí obtenidas a cualquier zona adehesada de la región (fig. 6).

Para considerar conjuntamente los valores registrados en cada una de las observaciones con la disposición espacial-real de los pluviómetros se realizó un análisis factorial de correspondencias, tomando como base únicamente la matriz de datos del árbol nº 1.

Observaciones (numeradas sobre cuadrados) y pluviómetros (numerados sobre círculos) quedan representados para el plano deni nido por los dos primeros ejes del análisis en la figura 7.

La observación de la varianza es relativamente alta (Eje I, 43.3915; eje II, 23.6051) y permite explicar las principales tendencias.

Este análisis aporta una información por cuanto que los pluviómetros que habían sido clasificados de zona de influencia ó de zona intermedia, quedan ahora divididos en varios subgrupos, de características estrechamente ligadas a las situaciones eólicas. Donde se agrupan los períodos de observación con viento dominante del W ó SW (línea continua) quedan incluidos los pluviómetros 29 al 32, que corresponden a las direcciones S, SW, W y NW, mientras que las observaciones con viento de componente NE (línea de punto y raya) engloban a los pluviómetros 26 y 27, precisamente situados en dirección NE y E. Los pluviómetros 25 y 28 de direcciones N y SE respectivamente, ocupan posiciones intermedias, como indicadores de zonas de transición que se ven afectadas por arrastre de

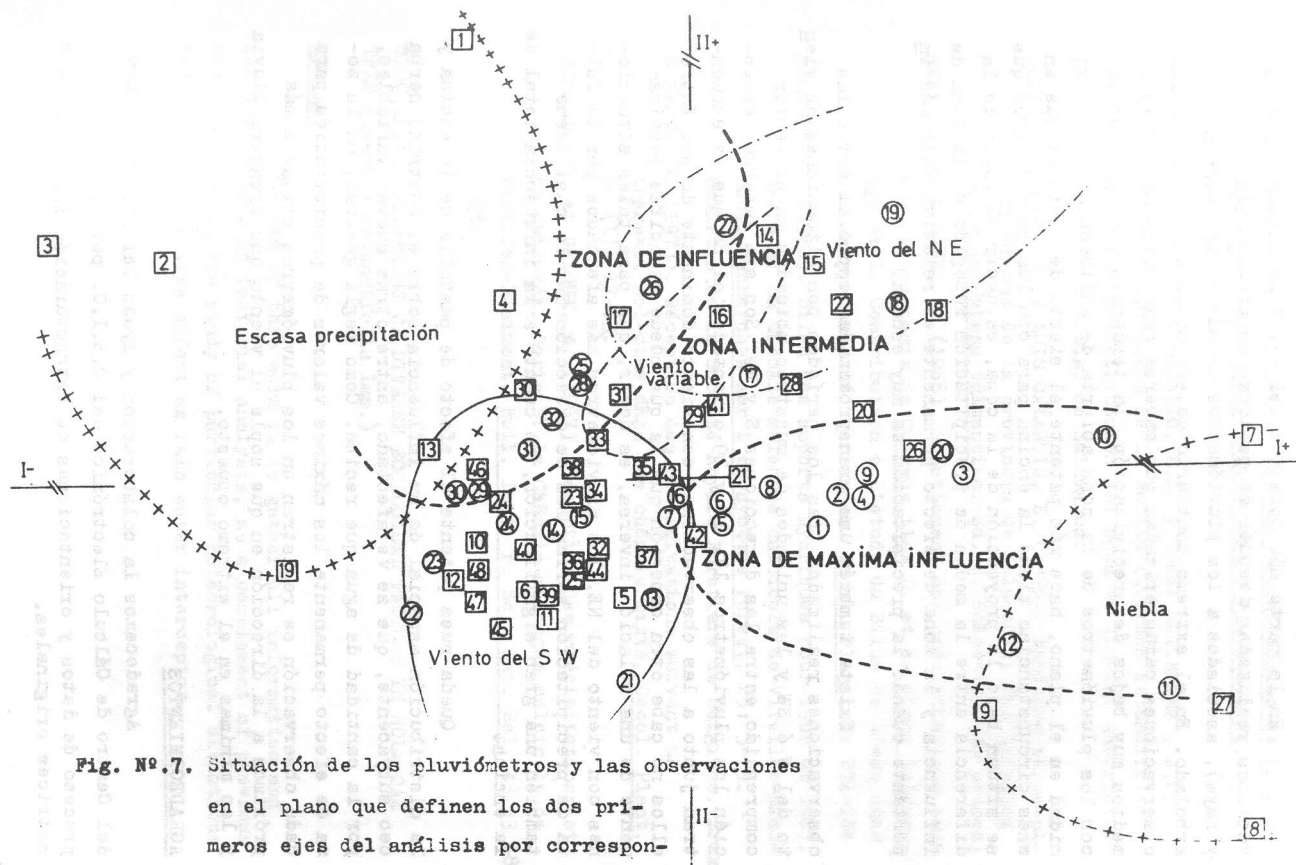


Fig. Nº.7. Situación de los pluviómetros y las observaciones en el plano que definen los dos primeros ejes del análisis por correspondencias. Arbol 1.

de influencia de las anteriores.

En la parte más positiva del eje I se sitúan las observaciones realizadas después de períodos de nieblas (línea de cruz y raya), asociadas a los pluviómetros de máxima influencia del arbolado. En el extremo contrario de ese mismo eje se sitúan las observaciones caracterizadas por haberse registrado unos valores medios muy bajos de precipitación. La tendencia a la asociación con los pluviómetros de la zona abierta de influencia, por proximidad en el plano, hace más patente el efecto de pantalla que en esas circunstancias tiene la encina para con los pluviómetros que se sitúan bajo la proyección de la copa, es decir el valor de la diferencia entre la media de precipitación recogida en la zona de influencia y la zona de efecto permanente es relativamente más importante cuando la precipitación es muy escasa.

Existe también una gran proximidad espacial entre las observaciones realizadas tras los períodos con situaciones de viento del W ó SW y las unidades de muestreo ubicadas en el sector comprendido entre las direcciones S y NW. Son sin embargo, excepción los pluviómetros 17, 18 y 19 orientados al SW que se encuentran junto a las observaciones con viento dominante de NE. Entre ellos no cabe otra conexión que la que puede deducirse precisamente de una relación inversa, es decir, que para tales situaciones con viento del NE, los pluviómetros más afectados por la falta de precipitación serían los de dirección SW, lo cual tiene también una gran significación, en cuanto a la influencia total de la encina.

Queda pues patente el efecto de pantalla de la encina y la distribución espacial de su influencia sobre el sustrato herbáceo subyacente, que se ve afectado, entre otras nuevas variables, por la cantidad de agua que recibe. Como regla general, en la zona de efecto permanente los máximos valores de precipitación para cada observación se registran en los pluviómetros situados más próximos a la dirección en que sopla el viento que arrastra lluvia y las mínimas en el extremo opuesto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración y ayuda del Dr. Gil Criado del Centro de Cálculo Electrónico del C.S.I.C. por su labor de proceso de datos y orientaciones de estructuración inicial de las matrices originales.

BIBLIOGRAFIA

- GARMENDIA IRAUNDEGUI, J. (1964). Estudio climatológico de la Provincia de Salamanca. Termometría y Pluviometría. I, O.A.T.O. Salamanca.
- LUIS CALABUIG, E., GAGO GAMALLO, M.A. y GOMEZ GUTIERREZ, J.M. (1978). Influencia de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.) en la distribución del agua de lluvia. Anuario: 143-159. C.E.B.A. de Salamanca.
- OLIVER MOSCARDO, S. y LUIS CALABUIG, E. (1976). Factores termoplumiométricos de la provincia de Salamanca. En: Estudios sobre la Dehesa Salmantina. Ed. E. Balcells. (En prensa)
- RAPP, M. et ROMANE, F. (1968). Egouttement des précipitations sous des pleuplements de *Quercus ilex* L. et de *Pinus halepensis* Mill. Contribution a L'étude du Bilan de L'eau dans les écosystèmes méditerranées. Oecol. Plant, 3: 271-284
- SCHNOCK, G. (1968). Bilan des apports hydriques pour 1966 et 1967. Serie B: La Chênaie mélangée calcicole de Virelles-Blaimont. Recherchés sur L'ecosysteme Forest, 25: 3-19. Bulletin de la Société Royale Forestière de Belgique. Brux.
- SCHNOCK, G. (1973). Réception des précipitations suivant un transect sol-cime dans une chênaie mixte. Oecol. Plant, 8, (1): 17-23.
- SCHNOCK, G. et GALOUX, A. (1967). Réception des précipitations et égouttement, Serie B: La Chênaie mélangée calcicole de Virelles-Blaimont. Bull. Inst. r. Sci. nat. Bel. 43/33 (8): 1-28.

BIOCLIMATIC RELATIONS OF DIVERSE ECOLOGICAL FACTORS IN HOLM-OAK TREE (*Quercus rotundifolia* Lam.)

SUMMARY

The aim of this work is to gather all information and analyze it through factorial analysis, as a complement of previous works concerning the study of particular meteorological situations and the holm-oak tree effect as rain water interceptor.

The tree influence levels and the gradients predominant directions are defined to each one of the observations take during the 30 months period of control, according to relative values of water collected in pluviometers properly placed all around the tree trunk.

Comments on the effect of prevailing wind situations and its relation with the spatial pluviometric distribution are made as a significative factor.

The high correlation of results obtained through the analysis of controlled trees recorded data allows the generalization for holm-oak tree forest systems located in the same climatic zone where the experiment was carried out.

BOUQUET, J. (1957). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier.

BOUQUET, J. (1958). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1958, 1-2.

BOUQUET, J. (1959). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1959, 1-2.

BOUQUET, J. (1960). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1960, 1-2.

BOUQUET, J. (1961). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1961, 1-2.

BOUQUET, J. (1962). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1962, 1-2.

BOUQUET, J. (1963). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1963, 1-2.

BOUQUET, J. (1964). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1964, 1-2.

BOUQUET, J. (1965). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1965, 1-2.

BOUQUET, J. (1966). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1966, 1-2.

BOUQUET, J. (1967). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1967, 1-2.

BOUQUET, J. (1968). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1968, 1-2.

BOUQUET, J. (1969). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1969, 1-2.

BOUQUET, J. (1970). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1970, 1-2.

BOUQUET, J. (1971). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1971, 1-2.

BOUQUET, J. (1972). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1972, 1-2.

BOUQUET, J. (1973). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1973, 1-2.

BOUQUET, J. (1974). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1974, 1-2.

BOUQUET, J. (1975). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1975, 1-2.

BOUQUET, J. (1976). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1976, 1-2.

BOUQUET, J. (1977). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1977, 1-2.

BOUQUET, J. (1978). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1978, 1-2.

BOUQUET, J. (1979). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1979, 1-2.

BOUQUET, J. (1980). Reception des précipitations dans les forêts de chênes-lièges. Revue de Géographie, 1980, 1-2.

AÑO	MES	DIA	ARBOL 1			ARBOL 2			Precip. Control	Viento Dominant.
			Obser. Nº	Zi	Zp	Obser. Nº	Zi	Zp		
1974	Oct.	7	1	0.08	0.02				0.00	-
"	"	10	2	1.06	0.24				0.00	-
"	"	17	3	0.87	0.11				1.00	-
"	"	25	4	2.43	1.12				0.70	-
"	Nov.	18	5	39.90	35.81				16.20	SW
"	"	25	6	16.60	12.85				18.10	SW
"	Dic.	6	7	0.47	2.76				0.60	E
"	"	23	8	1.03	10.48				0.00	-
"	"	8	9	3.51	3.98				5.80	E
1975	Ene.	8	9	3.51	3.98				5.80	E
"	"	29	10	28.16	18.16	1	25.60	20.60	37.70	SW
"	Feb.	17	11	27.14	24.60	2	27.50	24.60	34.10	SW
"	Mar.	3	12	8.74	6.25	3	8.90	7.10	11.50	SW
"	"	12	13	7.10	3.43	4	7.10	4.30	7.30	SW-NE
"	Abr.	25	14	40.13	20.21	5	37.50	23.00	32.90	VARIABLE
"	May.	9	15	17.55	10.27	6	16.60	10.00	16.20	NE
"	"	23	16	36.76	20.63	7	35.80	24.10	37.60	VARIABLE
"	Jun.	2	17	18.43	8.88	8	19.20	10.30	24.00	SW-NE
"	"	13	18	20.17	18.40	9	20.90	18.80	25.50	NE
"	Ago.	6	19	1.70	0.96	10	1.91	1.20	46.10	NO-SW
"	"	18	20	46.60	42.40	11	55.10	53.10	65.60	NW
"	"	30	21	10.50	9.26	12	8.81	10.48	12.30	VARIABLE
"	Sep.	17	22	11.92	9.60	13	12.60	10.40	16.20	NE
"	Oct.	20	23	9.44	6.71	14	10.40	6.22	13.90	SW
"	Nov.	10	24	11.64	7.81	15	11.61	7.82	8.40	SW
"	Dic.	1	25	19.10	15.33	16	20.31	15.40	20.20	SW
"	"	16	26	29.02	31.48	17	34.89	28.73	31.60	SW-NE
1976	Ene.	8	27	1.45	7.78	18	2.22	12.50	0.00	NE
"	Abr.	23	28	71.26	51.34	19	68.64	56.38	104.20	W-NE
"	May.	12	29	29.45	19.60	20	29.37	19.93	27.40	VARIABLE
"	"	30	30	13.26	6.16	21	13.80	7.23	14.70	SW
"	Jul.	6	31	36.45	19.91	22	32.27	22.26	42.40	VARIABLE
"	"	23	32	15.39	12.11	23	14.37	13.07	17.40	SW
"	Sep.	2	33	28.31	17.80	24	27.87	17.25	26.40	VARIABLE
"	"	10	34	30.18	20.77	25	28.73	22.01	0.00	VARIABLE
"	Oct.	7	35	66.19	46.02	26	58.84	47.67	63.80	SE
"	"	22	36	40.32	31.10	27	37.48	31.75	36.50	W
"	"	28	37	11.15	9.36	28	9.70	8.99	14.50	SW
"	Nov.	5	38	19.11	10.50	29	15.21	10.81	16.00	SW
"	"	11	39	23.30	19.98	30	19.61	16.77	24.00	SW
"	Dic.	9	40	14.89	10.33	31	15.58	12.64	22.10	SW
"	"	22	41	12.81	8.70	32	12.65	9.82	14.40	SW
"	Ene.	4	42	36.14	35.10	33	38.24	37.71	49.20	SW
"	"	18	43	15.93	14.46	34	15.89	14.40	16.00	SW
"	"	25	44	12.61	12.19	35	13.39	11.65	16.70	SW
"	"	27	45	8.02	7.88	36	9.82	8.72	11.20	SW
"	Feb.	4	46	16.24	9.24	37	16.91	9.81	19.30	SW
"	"	14	47	18.00	13.18	38	18.11	14.29	19.80	SW
"	"	24	48	26.75	19.27	39	25.97	21.66	31.00	SW

TABLA 1. VALORES MEDIOS DE PRECIPITACION EN LA ZONA DE INFLUENCIA (Zi) Y ZONA DE EFECTO PERMANENTE (Zp) PARA LOS ARBOLES 1 y 2.

TABLA 1-A

VALORES MEDIOS REGISTRADOS EN LOS PLUVIOMETROS DEL ARBOL 2.

UNIVARIATE SUMMARY STATISTICS

VARIABLE	MEAN	STANDARD DEVIATION	COEFFICIENT OF VARIATION	SMALLEST VALUE	LARGEST VALUE
1 X(1)	13.91123	10.43166	0.749870	0.8400	46.4200
2 X(2)	17.05589	19.75827	1.119075	0.2800	106.4200
3 X(3)	14.56123	11.00546	0.755803	0.3400	46.4200
4 X(4)	14.05436	9.93677	0.704889	0.5600	45.2900
5 X(5)	10.35202	13.95020	0.842769	0.8400	67.9300
6 X(6)	15.45320	16.23635	1.050339	0.1600	77.7000
7 X(7)	19.06974	13.07041	0.685401	0.8400	52.0100
8 X(8)	23.20333	15.00984	0.646833	2.8300	64.2500
9 X(9)	15.20709	12.92238	0.857299	1.4100	57.1000
10 X(10)	13.16102	15.23780	0.942877	0.0500	65.1000
11 X(11)	23.56769	16.52660	0.701240	2.6100	75.0100
12 X(12)	27.46769	18.74672	0.682501	2.8300	96.2400
13 X(13)	21.02743	15.61003	0.742293	1.9800	66.2300
14 X(14)	23.93743	17.26573	0.822860	0.5600	83.2200
15 X(15)	45.33307	142.35652	3.072460	2.1500	907.6399
16 X(16)	24.99025	14.67398	0.587188	2.2600	64.5400

TABLA 2-A. VALORES MEDIOS REGISTRADOS EN LOS PLUVIOMETROS DEL ARBOL 1.

VARIABLE	MEAN	STANDARD DEVIATION	COEFFICIENT OF VARIATION	SMALLEST VALUE	LARGEST VALUE
1 X(1)	13.45250	11.98918	0.891223	0.0	46.9900
2 X(2)	12.31291	10.47335	0.850639	0.0	42.4500
3 X(3)	12.22687	11.31763	0.925636	0.0	48.1200
4 X(4)	10.62021	9.27384	0.873226	0.0	41.3300
5 X(5)	13.57646	11.30794	0.832908	0.0	45.7100
6 X(6)	14.64916	13.10078	0.894302	0.0	49.2500
7 X(7)	10.30854	9.06261	0.879136	0.0	37.5300
8 X(8)	10.91750	9.07070	0.830865	0.0	36.2300
9 X(9)	13.98666	11.47566	0.820472	0.0	57.7400
10 X(10)	13.85833	13.02181	0.939638	0.0	61.1400
11 X(11)	13.76333	12.15879	0.883419	0.0	49.2500
12 X(12)	14.16916	12.58973	0.888530	0.0	49.3000
13 X(13)	14.69208	12.85186	0.874747	0.0	53.7800
14 X(14)	14.41333	12.70634	0.881569	0.0	52.3600
15 X(15)	15.10791	12.26854	0.812061	0.0	44.7200
16 X(16)	11.85637	8.97392	0.756854	0.0	37.9300
17 X(17)	14.49041	12.14509	0.838147	0.1100	52.1000
18 X(18)	14.30646	14.21538	0.993948	0.0	63.4000
19 X(19)	12.99479	13.92978	1.071951	0.0	63.4000
20 X(20)	17.37458	17.34526	0.998313	0.0	86.0900
21 X(21)	25.88104	21.03639	0.812811	0.0	78.1200
22 X(22)	25.21343	19.75853	0.783656	0.0	70.2700
23 X(23)	26.37604	22.00887	0.834427	0.0	106.1400
24 X(24)	16.18333	12.68447	0.783556	0.0200	46.4200
25 X(25)	20.15666	16.06930	0.797220	0.1300	76.4200
26 X(26)	17.59000	15.76090	0.896015	0.0600	71.9000
27 X(27)	16.10791	16.23636	1.008005	0.0900	71.3300
28 X(28)	19.20375	16.82610	0.876188	0.0700	73.5900
29 X(29)	21.88979	17.49304	0.817822	0.0600	74.5800
30 X(30)	22.05333	17.64905	0.800290	0.0700	75.5700
31 X(31)	22.18937	17.31220	0.780202	0.0500	72.3200
32 X(32)	21.02937	17.01286	0.809005	0.0900	75.8600