

**Efecto del estado de desarrollo del bosque mediterráneo sobre la distribución del agua de lluvia y nutrientes en suelo forestal**

**Bellot J., Escarré A.**

*in*

Bellot J. (ed.).  
Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres

Zaragoza : CIHEAM  
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3

1989  
pages 221-225

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI000539>

To cite this article / Pour citer cet article

Bellot J., Escarré A. **Efecto del estado de desarrollo del bosque mediterráneo sobre la distribución del agua de lluvia y nutrientes en suelo forestal**. In : Bellot J. (ed.). *Jornadas sobre las bases ecológicas para la gestión en ecosistemas terrestres*. Zaragoza : CIHEAM, 1989. p. 221-225 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 3)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# EFFECTO DEL ESTADO DE DESARROLLO DEL BOSQUE MEDITERRANEO SOBRE LA DISTRIBUCION DEL AGUA DE LLUVIA Y NUTRIENTES EN EL SUELO FORESTAL

J. BELLOT \* y A. ESCARRE \*\*

\* Instituto Agronómico Mediterraneo. Zaragoza.

\*\* Dto. Ciencias Amb. y Rec. Naturales. Univ. Alicante.

**Key words:** throughfall, stem flow, nutrient inputs, forest structure, holm oak.

**Abstract:** *EFFECT OF THE MEDITERRANEAN FOREST STRUCTURE ON THE DISTRIBUTION OF RAINFALL WATER AND NUTRIENTS IN THE FOREST SOIL.* This study attempt to simulate the effect of forest structure on the distribution of rainfall water in the soil. Nutrient supplies to the forest soil are estimated in 5 hypothetical stages of development in the mediterranean forest, based upon the measurements of water flows and their corresponding chemical compositions made in Poblet holm-oak forest.

## INTRODUCCION

La cantidad del agua de lluvia que cae directamente sobre el suelo del bosque, trascola, escurre por los troncos o es interceptada, depende de la estructura del bosque, densidad, diámetro de los arboles, proporción de distintas especies, y por lo tanto es de esperar que varíe a lo largo del desarrollo del mismo (Bellot y Escarre, 1987).

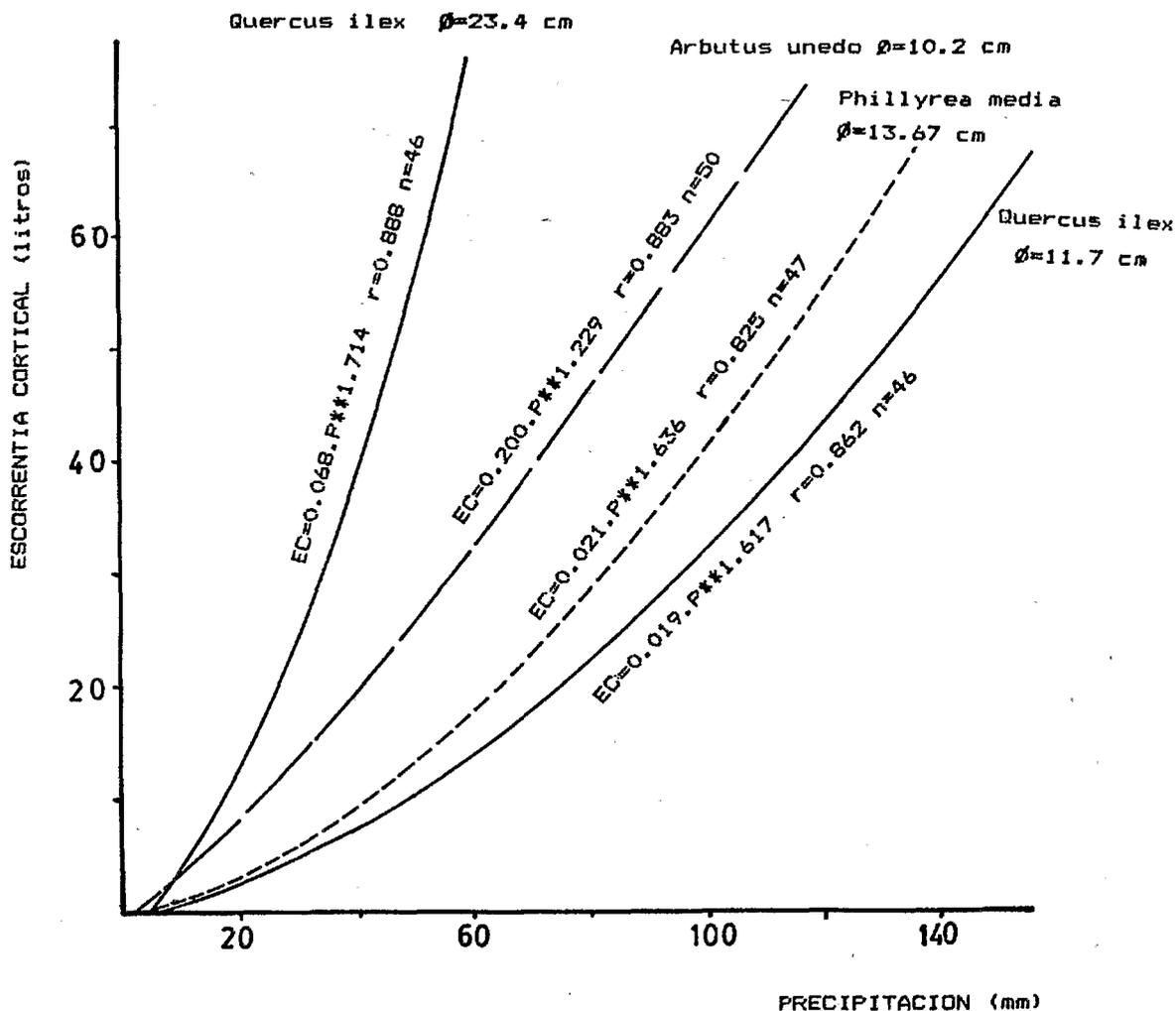
Como las variaciones en la distribución de la precipitación entre esas vías afectan la cantidad de agua y nutrientes que llegan a diferentes zonas del suelo (Aussenac, 1970; Ford y Deans, 1978), se han propuesto cinco posibles estructuras distintas del bosque para simular la repartición del agua de

lluvia y de los nutrientes que contiene e incorpora al contactar la vegetación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de trascolación se puede considerar casi constante para precipitaciones de un volumen superior a 20 mm (Bellot y Escarre, 1987) y pese a lo ocasionalmente observado por algun autor para otras especies (Ford y Deans, 1978; Rapp et Ibrahim, 1978) tanto en la encina como el labiérnago y el madroño los volúmenes de escorrentía cortical se correlacionaron con el diámetro de los arboles (Fig. 1).

FIGURA 1. VARIACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA CANALIZADA POR ESCORRENTÍA CORTICAL EN FUNCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN (mm) EN ARBOLES JOVENES Y MADUROS, DE LAS TRES ESPECIES ARBOREAS DOMINANTES DEL BARRANCO DE L'AVIC.

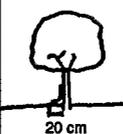
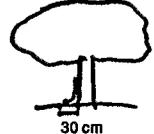
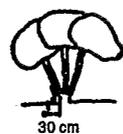
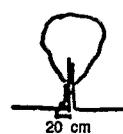
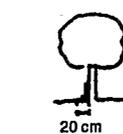


Para los casos hipotéticos (Tabla 1) hemos llamado bosques jóvenes y maduros a los formados respectivamente por árboles de diámetros iguales a las clases modales de entre los árboles más pequeños y mayores encontrados en el encinar de l'Avic (Escarre *et al.* 1986). En el caso de la encina a estos dos tipos de bosque se ha añadido el de la estructura de rebrotes que resulta de la tala para carboneo a partir del bosque adulto. En la actual vegetación de l'Avic es posible encontrar parcelas representativas de estos tres tipos estructurales. Para madroño y labiérnago se han supuesto bosques monoespecíficos con árboles de tamaño similar a los mayores encontrados en la vegetación real, que como se ve son de diámetros modestos en comparación con otras zonas. Las constantes aplicadas a los cinco casos son una precipitación anual de 570 mm y un recubrimiento homogéneo del 80 % sin solapamientos. Con ello se deducen la densidad y la superficie total de suelo afectada por flujo de escorrentía cortical.

En la encina la de escorrentía cortical será mayor en el bosque maduro que en el joven, en tanto que el estado de rebrotes ocupa una situación próxima al bosque maduro. El supuesto bosque de madroños a pesar de tener diámetros similares a las encinas jóvenes canaliza mucha más agua que el encinar maduro. El labiérnago tiene una respuesta similar a la encina, aunque algo menor. Conviene sin embargo considerar las superficies afectadas por estas vías de conducción de agua que oscilan entre solo 192 y 294 m<sup>2</sup>/ha en tanto que la trascolación alcanza entre 7706 y 7808 m<sup>2</sup>/ha (Fig. 2).

El aporte anual de nutrientes en los alrededores de los troncos es considerablemente mayor que en las zonas cubiertas por las copas y que en los espacios abiertos (Tabla 2). Los aportes totales de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> y NH<sub>4</sub><sup>+</sup> en la proximidad de los troncos, son en ocasiones más de 10 veces superiores a los aportes de estos nutrientes en el resto del bosque, en tanto

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS ÁRBOLES TIPO QUE CONFIGURAN LOS CINCO SUPUESTOS SOBRE LOS QUE SE ESTUDIA LAS DIFERENCIAS DE DISPONIBILIDAD DE AGUA, EN LOS ALREDEDORES DE LOS TRONCOS DE LOS ÁRBOLES. EN CADA CASO SE DAN LOS PARÁMETROS INDIVIDUALES NECESARIOS PARA LA EXTRAPOLACIÓN A UNA PARCELA DE 1 HA, EN LA QUE LA VEGETACIÓN CUBRE HOMOGÉNEAMENTE EL 80% DE LA SUPERFICIE.**

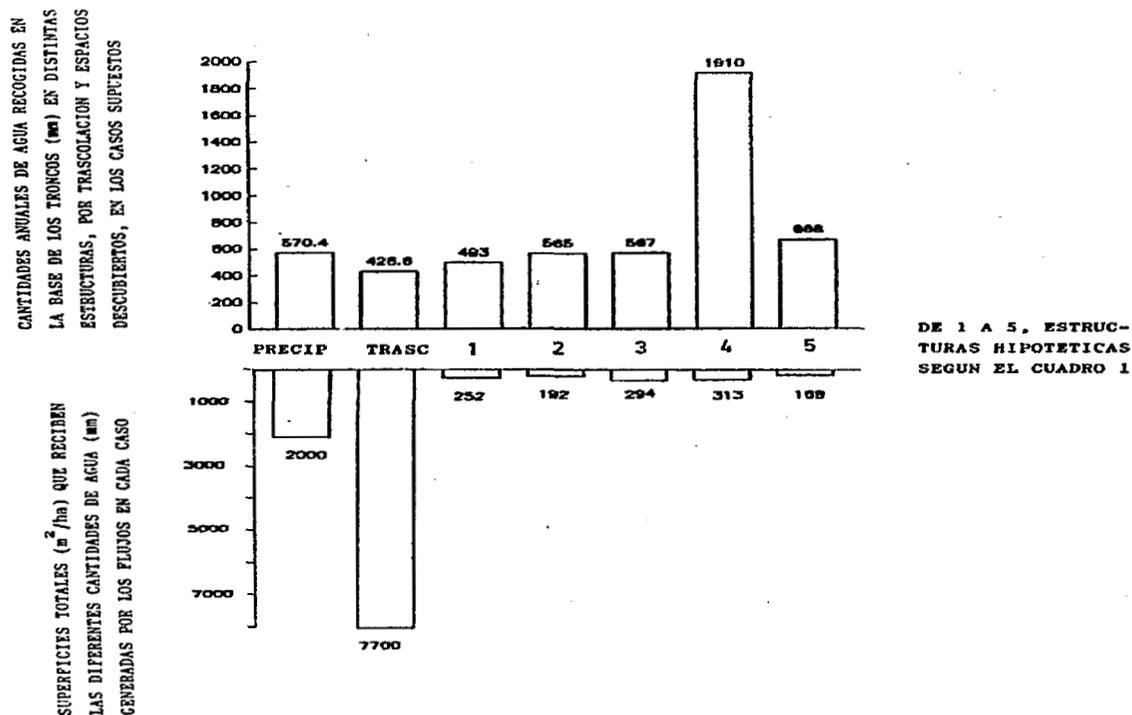
		1	2	3	4	5
CARACTERÍSTICAS DEL BOSQUE ESTRUCTURA Y ESPECIE		Quercus ilex árb. aislados bosque joven	Quercus ilex árb. aislados bosques maduros	Quercus ilex árb. agrupados por rebrotes	Arbutus unedo árb. aislados bosque maduro	Phillyrea media árb. aislados bosquemaduro
SUPERFICIE TOTAL	m <sup>2</sup>	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
SUPERF. CUBIERTA POR VEGETACION	%	80	80	80	80	80
DIAMETRO TRONCO	cm	11.0	23.4	11+11+11	10.2	13.7
DIAMETRO COPA	m	2.7	5.0	3 de 2.7	2.5	3.3
SUPERF. PROYECCION DE LA COPA	m <sup>2</sup>	5.7	19.6	12.0	4.9	8.5
SUPERF. RECEPTORA DE ESC. CORTICAL POR ARBOL	m <sup>2</sup>	0.18	0.47	0.47	0.18	0.18
NUM. ARBOLES/HA	n	1403	408	666	1632	941
SUPERF. TOTAL RECEPTORA DE ESC. CORT.	m <sup>2</sup>	252.5	191.7	313	293.7	169.4
VOLUMEN AGUA ESCOR. CORTICAL POR ARBOL	l/año	88.8	265.6	266.4	343.7	120.3
VOLUMEN TOTAL DE AGUA CANALIZADA POR TODOS TRONCOS	l/m <sup>2</sup> /año	493.3	565.3	566.8	1909.8	668.2
ARBOLES TIPO DE CADA ESTADO DE DESARROLLO DEL BOSQUE Y RADIO DE INFLUENCIA DE LA ESCORR. CORTICAL						

que los demás iones aumentan de 3 a 5 veces sus aportes en dichas zonas. Esta misma proporción se apreciará con los aportes netos anuales, solo alterada en aquellos nutrientes de origen interno, o que son absorbidos por la vegetación (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y H<sup>+</sup>).

Estos aportes anuales suponen un enriqueci-

miento progresivo del suelo afectado por este flujo, que puede llegar a modificar sus características químicas (Kellman 1979; Miller y Miller, 1980). Sin embargo otros autores apoyan la idea de que la percolación y la infiltración en profundidad es tan grande que solo beneficia a los propios árboles (Beven y German, 1982).

**FIGURA 2. COMPARACIÓN DE LOS CAUDALES ANUALES QUE RECIBEN LAS DISTINTAS PARCELAS DEL SUELO DEL BOSQUE: ESPACIOS ABIERTOS, CUBIERTOS POR ARBOLADO, Y EN LOS ALREDEDORES DE LOS TRONCOS BAJO DIFERENTES SUPUESTOS DE ESTRUCTURAS ARBÓREAS. LA PARTE INFERIOR REFLEJA LA MAGNITUD DE LA SUPERFICIE QUE RECIBE CADA UNO DE LOS FLUJOS RESEÑADOS ANTERIORMENTE, TOMANDO COMO REFERENCIA UNA PARCELA DE 1 HECTÁREA.**



**TABLA 2 APORTES ANUALES (g/m²) DE ALGUNOS NUTRIENTES AL SUELO FORESTAL PRÓXIMO A LOS TRONCOS DE LOS ÁRBOLES, EN DIFERENTES E HIPOTÉTICAS ESTRUCTURAS ARBÓREAS.**

Especie	Tipo de Bosque	Caudal (l/m²/año)	Cl	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> g/m <sup>2</sup>	Ca	Mg	Na	K	H mg/m <sup>2</sup>
Q.ilex	joven aislado 1403 pies/ha	493.3	1.06	0.17	4.14	0.79	1.97	1.11	0.28	0.55	2.91	1.19
Q.ilex	joven rebrotes 666 rebr/ha	566.8	1.21	0.19	4.76	0.90	2.27	1.27	0.32	0.63	3.34	1.36
Q.ilex	maduros ailados 408 pies/ha	565.3	1.16	0.17	7.44	0.97	1.71	1.83	0.30	0.66	4.56	0.87
A.unedo	maduros aislado 1632 pies/ha	1909.8	4.96	0.86	9.32	0.05	5.22	3.44	0.73	1.77	6.31	5.26
P.media	maduro aislado 941 pies/ha	668.2	1.92	0.10	7.84	0.0005	2.60	2.42	0.34	0.75	3.75	1.79
Q.ilex	trascolación	426.6	0.97	0.46	2.81	0.02	0.41	1.00	0.18	0.76	1.23	3.57
Deposición - Global		570.4	0.71	0.63	1.97	0.11	0.28	0.64	0.08	0.37	0.18	6.24

## BIBLIOGRAFIA

- AUSSENAC G.(1970). *Action du couvert forestier sur la distribution au sol des précipitations*. Ann. Sci. forest; 27 (4): 383-399.
- BELLOT, J. AND ESCARRE, A. ; 1987. *Influence of Throughfall and Stemflow on Rain Water Distribution in an Evergreen Oak Soil*; MEDECOS V, Montpellier, France.
- BEVEN, K. AND GERMANN, P. (1982). *Macropores and water flow in soils*. Water Resource Research. 18(5): 1311-1325.
- ESCARRE, A.; LLEDO, M.J.; BELLOT, J.; MARTIN, J.; ESCLAPES, A.; SEVA, E.; ROVIRA, A. Y SANCHEZ, J.R. 1986. *Balance Hídrico, Meteorización y Erosión en una pequeña cuenca de Encinar Mediterráneo*. Memoria proyecto LUCDEME II, pag. 57-110. M.A.P.A. - I.C.O.N.A.
- FORD, E.d; DEANS JD. (1978). *The effects of canopy structure on stemflow, throughfall and interception loss in a young sitka spruce plantation*. J. App. Ecol. 15: 905-917.
- KELLMAN, M. (1979). *Soil enrichment by neotropical savanna trees*. J. Ecol. 67: 565-577
- MILLER, H.G. AND MILLER, J.D.; 1980. *Collection and retention of atmospheric pollutants by vegetation*. Proc., Int. conf. ecol. impact acid precip., Norway; SNSF project; pag. 33-40
- RAPP, M. AND IBRAHIM, M.; (1978). *Egouttement, écoulement et interception des précipitations par un peuplement de Pinus pinea L.* Oecol. Plant., 13, (4) 321-330.