

Efecto de la cantidad y tipo de hojarasca en el almacenaje de agua en el suelo

Ibone Amezaga Arregi¹, Manuel Fernández Escalada^{1,2}, Garbiñe Sancho Bombin¹, Bosco Imbert Rodríguez², Gloria Rodríguez Loinaz¹, Lorena Peña López¹, Miren Onaindia Olalde¹

¹ Dept. Biología Vegetal y Ecología (UPV/EHU), P.O. Box 644, 48080 Bilbao. E-mail: ibone.amezaga@ehu.es

² Dept. del Medio Natural, Universidad Pública de Navarra, Iruña-Pamplona.

Trabajo financiado por el Gobierno Vasco (Ayudas Generales para Grupos de Investigación del Departamento de Educación, Universidades e Investigación, 2010 y UFI 11/24 de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU)



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
The University of the Basque Country

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los ecosistemas forestales ejercen, sin duda, un determinante efecto en el régimen del agua (ciclo hidrológico), y por ello, han sido ampliamente estudiados. Del agua de lluvia interceptada por la vegetación, parte se evapora, otra la atraviesa y otra llega al suelo a través del tronco de los árboles. A menudo se considera que el agua percolada está completamente disponible para la infiltración, pero esto no es así, ya que el suelo forestal puede interceptar el agua del mismo modo que lo hace la copa (Gerrits y Savenije 2011). La interceptación del suelo, en sí, es pequeña, pero el número de veces que el almacén se llena y se vacía puede llevar a una considerable reducción en la recarga de la lluvia en la humedad del suelo o en la producción de escorrentía superficial. Sin embargo, una vez que el agua llega al suelo dependiendo de la profundidad y tipo de hojarasca y horizonte O que tenga, se infiltrará más o menos cantidad al suelo debido entre otras variables, a la capacidad de almacenamiento de los mismos (Sato *et al.* 2004, Guevara-Escobar *et al.* 2007).

El objeto del estudio es ver el posible efecto del tipo de bosque y la densidad de árboles en la capacidad de almacenamiento de agua de la hojarasca y el horizonte O del suelo.

2. MÉTODOS

Área de estudio: Bosque de Aspuz, Navarra, en la zona oeste de los Pirineos (428 420 3100 N, 18 80 4000 W). Es una de las zonas más productivas de *Pinus sylvestris* L de la península.

Metodología: Dentro de una masa de *P. sylvestris* en la que en los años 60 (edad 32 años entonces) se realizaron diferentes tratamientos de clareo, se seleccionaron 9 parcelas de 30x40m (3: sin clareo; 3: con entresaca del 20%; 3: con entresaca de 40%). Estas 9 parcelas presentaban zonas donde el haya estaba colonizando, por lo que se dividieron en dos sub-parcelas: una donde solo había pinos (Pinar) y otra donde había pinos y hayas (Mixto). En cada sub-parcela se recogieron 8 muestras de hojarasca (cuadrado de 25 x 25 cm) y del horizonte O del suelo (MO) (cuadrado de 10 x 10 cm). Las muestras se guardaron en bolsas de plástico y se llevaron al laboratorio. Se pesaron y luego se colocaron en bandejas llenas de agua durante 24 horas. Posteriormente, se pesaron (con objeto de calcular la capacidad máxima de almacenaje de agua) y se secaron durante 4 días a 60 °C. Una vez secas se volvieron a pesar (con objeto de obtener un peso para estandarizar las muestras).

Análisis estadísticos: Los datos se analizaron mediante ANCOVA y ANOVA, y posteriormente se realizaron análisis *post hoc* (DMS).

Tabla 1. Peso medio (\pm ES) de la hojarasca y de la capa de Materia orgánica (MO) así como su Capacidad de retención de agua (peso húmedo/peso seco) para el pinar y el bosque mixto.

Necromasa	Pinar	Mixto
Hojarasca (g/m ²)	1551 \pm 185 ^d	2180 \pm 185 ^c
Capa MO (g/m ²)	8276 \pm 185 ^b	10449 \pm 185 ^a
Capacidad de retención		
Hojarasca	2,82 \pm 0,06 ^b	3,60 \pm 0,06 ^a
Capa MO	2,60 \pm 0,06 ^c	2,78 \pm 0,06 ^b
Agua acumulada (mm)		
Hojarasca	0,73 \pm 0,13 ^d	1,32 \pm 0,13 ^c
Capa MO	5,09 \pm 0,13 ^b	6,67 \pm 0,13 ^a

Las letras minúsculas diferentes muestran diferencias significativas dentro de cada apartado (necromasa, capacidad de retención y agua acumulada).

Tabla 2. Capacidad media (\pm ES) de retención de agua (peso húmedo/peso seco) de la hojarasca y de la capa de material orgánica (MO) del suelo.

Grado de clara	Hojarasca	MO
Control	3,21 \pm 0,74 ^{Aa}	2,92 \pm 0,74 ^{Ab}
Clara 20%	3,21 \pm 0,74 ^{Aa}	2,54 \pm 0,74 ^{Bb}
Clara 40%	3,23 \pm 185 ^{Aa}	2,59 \pm 0,74 ^{Bb}

Las letras minúsculas diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) en cada nivel de clara (filas). Las letras mayúsculas diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el grado de clara para la hojarasca y para la MO (columnas).

Tabla 3. Cantidad media de agua almacenada (\pm ES) en la hojarasca y en la capa de material orgánica (MO) del suelo dependiendo del grado de clara al que han sido sometidas las parcelas de estudio.

Grado de clara	Hojarasca (mm)	MO (mm)
Control	0,99 \pm 0,16 ^{Aa}	6,71 \pm 0,16 ^{Ab}
Clara 20%	1,07 \pm 0,16 ^{Aa}	5,24 \pm 0,16 ^{Bb}
Clara 40%	1,02 \pm 0,16 ^{Aa}	5,68 \pm 0,16 ^{Bb}

Las letras minúsculas diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) en cada nivel de clara (filas). Las letras mayúsculas diferentes muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el grado de clara para la hojarasca y para la MO (columnas).

5. REFERENCIAS

Sato Y., Kumagai T., Kume A. *et al.* 2008. Experimental analysis of moisture dynamics of litter layers- the effect of rainfall conditions and leaf shapes. *Hydro. Process.* 18:3007-3018.
Guevara-Escobar A., González-Sosa E., Ramos Salinas M. *et al.* 2007. Experimental analysis of drainage and water storage of litter layers. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11:1703-1716.
Gerrits A.M.J. & Savenije H.H.G. 2011. Forest floor interception. En: *Forest hydrology and biochemistry*, D.F. (Ed), D.Carrlyle-Moses y T.Tanaka (Co-ed). Springer, London.

3. RESULTADOS

1. La capa de la hojarasca y de MO fue mayor en las subparcelas mixtas que en las mono-específicas (Tabla 1) no dependiendo ni de la densidad de árboles (nivel de clara) ni del LAI de las parcelas.

1. En general, la capacidad de almacenaje de agua en relación al peso seco fue mayor en la hojarasca (3,19 \pm 0,43) que en la MO (2,71 \pm 0,43), siendo máxima en la hojarasca de las mixtas y mínima en la MO del pinar (Tabla 1). Ello es debido, principalmente, a la mayor capacidad de almacenaje de la hojarasca del haya (2,90 \pm 0,21) frente a la del pino (2,52 \pm 0,21). Sin embargo, esta capacidad, en general, se mantuvo constante en la hojarasca en los diferentes tratamientos de clareo no siendo así en la MO, ya que fue mayor en la parcela no intervenida. (Tabla 2).

1. De este modo, las subparcelas mixtas fueron las que mostraron una mayor capacidad de acumulación de agua (Tabla 1), principalmente por la cantidad de MO que tienen. Sin embargo, como ocurría con la capacidad del almacenaje, la cantidad de agua acumulada en la hojarasca no se veía afectada por el nivel de clara y si la de la MO (Tabla 3).

4. CONCLUSIONES

1. La cantidad de hojarasca y MO depende principalmente de las especies de árboles presentes en la parcela. La cantidad es mayor en aquellas parcelas que mostraron hayas en su interior.
2. La capacidad de almacenamiento se vio influenciada tanto por las especies de árboles presentes en la parcela como por las actuaciones que se realizaron en ella.
3. A pesar de la mayor capacidad de almacenamiento de agua de la hojarasca, la mayor retención se realiza a nivel del horizonte O del suelo al ser su cantidad mayor que la de hojarasca en el bosque. En general, este almacenaje máximo puede llegar a ser de hasta 7 mm.