

# EVOLUCION DE LA CUBIERTA DEL SUELO CON DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARACION DEL TERRENO TRAS LA MATARRASA DE PLANTACIONES DE PINO RADIATA

J.R. OLARIETA\*, R. RODRIGUEZ\*, G. BESGA\*\*, M. RODRIGUEZ\*\*, Y S. VIRGEL\*\*

\* DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I CIENCIES DEL SOL. UNIVERSITAT DE LLEIDA. ROVIRA ROURE, 177. LLEIDA 25198.

\*\* SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y MEJORA AGRARIA. GOBIERNO VASCO. BERREAGA, 1. DERIO 48016 (BIZKAIA).

## RESUMEN

En este trabajo se estudia la evolución de la cubierta del suelo en plantaciones de pino radiata tras la matarrasa y la preparación del terreno con tres sistemas: tradicional con apilamiento y quema de los restos de la tala, pase de tractor de cadenas con pala frontal, y pase de tractor de cadenas con pala frontal y ripper. El sistema tradicional mantiene una buena cubierta protectora del suelo con un alto porcentaje de cubierta vegetal ya desde el primer mes tras las labores. El pase de tractor con pala y ripper origina una intensa perturbación, de la que se recuperan más rápidamente las parcelas orientadas al norte que las orientadas al sur, si bien no se alcanza una cubierta del suelo del 75% hasta pasados 26-48 meses de las labores. El pase de tractor con pala origina una mayor variabilidad en el grado de perturbación, y la cubierta del 75% se alcanza en 18-30 meses. Con el sistema tradicional de preparación del terreno los procesos de erosión hídrica serán muy limitados en intensidad y duración. En cambio, con los sistemas mecanizados estos procesos pueden ser intensos incluso tres o cuatro años después de las labores.

P.C.: cubierta del suelo, erosión hídrica, pino radiata, preparación del terreno, suelos forestales, tipos de uso del territorio.

## SUMMARY

The evolution of soil cover was monitored after clearfelling of previous pinus radiata plantations on plots subject to three different site preparation techniques: pile and burn, soil scalping and displacement to trails and stream banks, and soil scalping and displacement plus downslope ripping. In pile and burn plots a good soil cover with a high percentage of vegetation is present one month after site preparation. Soil scalping and displacement plus downslope ripping produces an intense disturbance. Recovery is quicker on north-facing slopes than on south-facing ones, but a 75% soil cover is not attained but 26-48 months after site preparation. Soil scalping and displacement produces a more variable but less intense disturbance, and 75% soil cover is attained in 18-30 months. As a result, soil water erosion processes in pile and burn plots will be limited in intensity and duration. On plots subject to mechanical techniques such processes will be intense even three or four years after site preparation.

K.W.: forest soils, land utilization types, pinus radiata, site preparation, soil cover, soil water erosion.

## INTRODUCCION

Las labores mecanizadas de preparación del terreno para plantaciones de *Pinus radiata* D. Don (pase de tractor de cadenas con pala frontal con o sin ripper), que están adquiriendo una gran expansión en el País Vasco, originan graves problemas de erosión hídrica (PYE y VITOUSEK, 1985; EDESO *et al.*, 1995). Estas labores implican la eliminación de toda la vegetación, restos de tala, y horizontes superficiales del suelo. Como resultado, éste queda completamente expuesto a la acción de la lluvia.

Las medidas de erosión realizadas en los trabajos citados, sin embargo, se refieren a períodos de tiempo relativamente cortos, menores de un año. Para evaluar los efectos de la erosión hídrica a más largo plazo resulta imprescindible tener en cuenta el proceso de recolonización del suelo por la vegetación, al ser ésta fundamental para la retención del suelo en parcelas sometidas a labores intensas de preparación (PYE y VITOUSEK, 1985).

En este trabajo se estudia la evolución de la cubierta del suelo en parcelas sometidas a diferentes sistemas de preparación del terreno previos a la plantación de pino insigne en la comarca de Lea-Artibai (Bizkaia).

## MATERIAL Y METODOS

Entre 1992 y 1996 se realizó un seguimiento de la evolución temporal de la cubierta del suelo en cronosecuencias de 24 parcelas sometidas a tres tratamientos diferentes: tradicional (apilamiento y quema de los restos de la tala anterior), pase de bulldozer con pala frontal, y pase de bulldozer con pala frontal y ripper. En estos dos últimos casos el material arrastrado por el bulldozer se deja en los bordes de las parcelas o en los arroyos. En todas las parcelas los suelos se han desarrollado sobre lutitas, y se clasifican como Udorthent típico, franco o arcilloso, mezclado (ácido), méxico, superficial, sobre pendientes de 15-35°. Se evaluó el porcentaje de suelo desnudo, no cubierto por vegetación rastrera, afloramientos rocosos, o elementos gruesos minerales y restos vegetales mayores de 2 mm (DISSMEYER y FOSTER, 1981), mediante el sistema "point quadrat" en dos transectos diagonales de la parcela de 15 m de longitud cada uno. Asimismo, se determinó el porcentaje de suelo desnudo con dosel vegetal por encima (DISSMEYER y FOSTER, 1981).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En las parcelas sometidas al sistema de apilamiento y quema de restos de tala, la cubierta del suelo es superior al 90% ya en el primer mes tras la preparación (Figura 1). En cambio, en parcelas sometidas a tratamiento con pala frontal y ripper, el nivel inicial de cubierta es del 20%, y en las sometidas únicamente al pase de pala frontal la cubierta inicial es más variable, entre el 20% y el 40%.

La composición de esta cubierta del suelo también es diferente según los tratamientos. En el sistema tradicional está compuesta principalmente por restos vegetales (60-100% de la cubierta del suelo). Igual sucede, aunque con niveles más bajos, tras el pase de pala (10-30%), mientras que con pala y ripper la cubierta inicial se compone básicamente de fragmentos de roca puestos en superficie por el ripper.

Respecto a la evolución posterior de la cubierta, se produce una rápida colonización del espacio por la vegetación en el tratamiento tradicional (Figura 2), con cubiertas vegetales superiores al 100% antes de pasar un año de la preparación. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por ONAINDIA y BASAGOITI (1987) en otra zona de Bizkaia. Por el contrario, en los sistemas mecanizados la cubierta vegetal inicial es prácticamente nula y su recuperación es muy lenta, especialmente en el caso de pase de pala y ripper. El efecto de arrastre de la vegetación y de los horizontes superficiales del suelo por las labores mecanizadas afecta, por tanto, en gran manera al banco de propágulos del suelo, dificultando la recolonización de éste por la vegetación.

Por otro lado, si bien en el sistema tradicional el desarrollo de la vegetación impedirá las pérdidas de nutrientes del suelo por percolación (CORTINA y VALLEJO, 1994), la ausencia de una cantidad significativa de vegetación en parcelas sometidas a labores mecanizadas podría favorecer estas pérdidas.

La orientación geográfica tiene una clara influencia en la recuperación de la vegetación en parcelas sometidas a pase de pala y ripper, siendo más rápida en las umbrías que en las solanas (Figura 3). Este efecto no aparece, en cambio, en los tratamientos sólo con pala, en los que se da una gran variabilidad en la evolución de la cubierta vegetal.

Si bien no fue objeto de estudio detallado, el tipo de vegetación que coloniza el suelo también presenta diferencias según el tratamiento. En parcelas sometidas al sistema tradicional aparece una mayor diversidad de vegetación, en base a helechos, gramíneas, zarzas, y musgos. Con el pase de pala aparecen básicamente helechos y zarzas, pero muy escasamente gramíneas y musgos. Con pala y ripper aparecen principalmente brezos, y en menor medida argoma, y sólo pasados dos años y en parcelas orientadas al norte aparecen significativamente los helechos y gramíneas.

Todos estos resultados apuntan a que el pase de pala y ripper origina condiciones de estrés hídrico para las plantas debido a las condiciones favorables a la escorrentía superficial originadas por el acaballonado a favor de pendiente producido por el ripper.

LANG y McCAFFREY (1984), si bien para condiciones de menor pendiente y pluviometría que las estudiadas, sugieren que una cubierta del suelo menor del 50% origina pérdidas de suelo superiores a la tasa de formación, siendo necesaria una cubierta del 75% para que la tasa de pérdida sea menor que la de formación. Tomando un nivel de seguridad del 75% de cubierta del suelo, observamos que los tratamientos mecanizados no lo alcanzan hasta los 18-30 meses en el caso de pase de pala, y en el caso de parcelas preparadas con pase de pala y ripper, hasta los 26 meses si están orientadas al Norte y hasta los 48 meses si están orientadas al Sur.

## CONCLUSIONES

El sistema tradicional de preparación del terreno para plantaciones de pino radiata con apilamiento y quema de los restos de la tala anterior permite el mantenimiento de una adecuada cubierta del suelo tras las labores, así como el rápido desarrollo de una cubierta vegetal. En estas condiciones las pérdidas de nutrientes y de masa del suelo por percolación y erosión hídrica serán muy limitadas.

En parcelas sometidas a labores mecanizadas, el suelo queda expuesto en un gran porcentaje después de las labores, y la recuperación de la cubierta vegetal es muy lenta. Se necesitan dos años en el caso de pase de pala, y entre dos y cuatro años en el caso de pase

de pala y ripper para recuperar una cubierta vegetal adecuada. Los procesos de degradación del suelo durante este período pueden ser muy intensos.

La recolonización del suelo por la vegetación en estas parcelas está impedida por la pérdida de gran parte del banco de propágulos con el material arrastrado durante las operaciones, y en el caso de pase de pala y ripper también por las condiciones de cierto estrés hídrico originadas por el laboreo a favor de pendiente.

## REFERENCIAS

CORTINA, J. & VALLEJO, V.R. 1994. Effects of clearfelling on forest floor accumulation and litter decomposition in a radiata pine plantation. *For. Ecol. Manage.*, 70: 299-310.

DISSMEYER, G.E. & FOSTER, G.R. 1981. Estimating the cover-management factor (C) in the universal soil loss equation for forest conditions. *J. Soil Water Cons.*, 36: 235-240.

EDESO, J.M.; GONZALEZ, M.J.; MASAURI, P. & MERINO, A. 1995. Effects of the intensive forestry on the conservation of soils from the Basque Country (N Spain). Comunicación a la *Reunión de la Sociedad Europea para la Conservación del Suelo*, Tenerife.

LANG, R.D., & McCAFFREY, L.A.H. 1984. Ground cover - its effects on soil loss from grazed runoff plots, Gunnedah. *J. Soil Water Cons. N.S.W.*, 40(1): 56-61.

ONAINDIA, M. & BASAGOITI, M. 1987. Dinámica de la vegetación después de la tala de una repoblación de *Pinus radiata* D.Don, en el área de la Sierra de Gorbea (Vizcaya). *Ecología*, 1: 27-33.

PYE, J.M. & VITOUSEK, P.M. 1985. Soil and nutrient removals by erosion and windrowing at a southeastern U.S. Piedmont site. *For. Ecol. Manage.*, 11: 145-155.

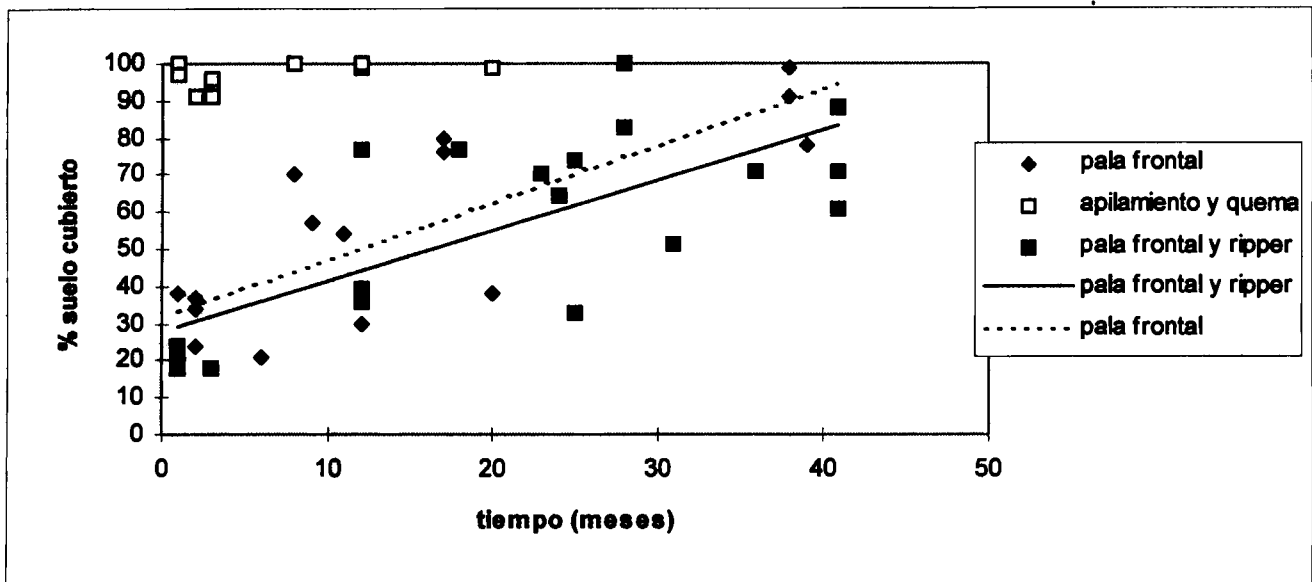


Figura 1.- Evolución de la cubierta del suelo en función del sistema de preparación del terreno.

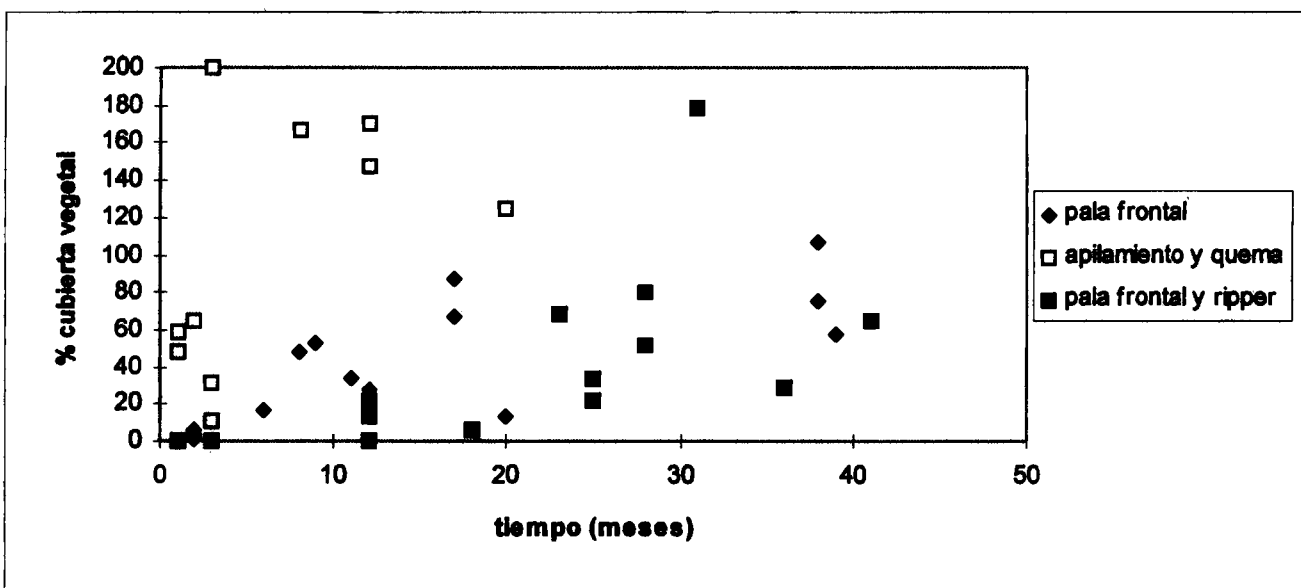


Figura 2.- Evolución de la cubierta vegetal en función del sistema de preparación del terreno.

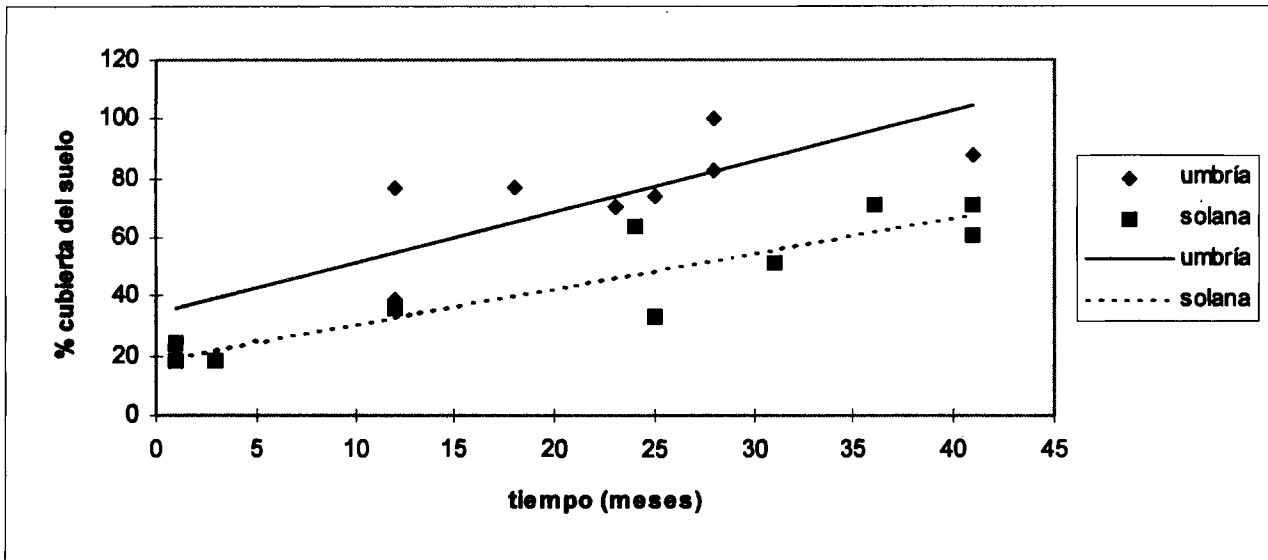


Figura 3.- Evolución de la cubierta del suelo en parcelas preparadas con pala frontal y ripper en función de la exposición geográfica.