

# RESULTADOS PRELIMINARES DE LA UTILIZACIÓN DE GLIFOSATO EN REPOBLACIONES DE *PINUS RADIATA*, *EUCALYPTUS NITENS* Y *BETULA CELTIBERICA* EN GALICIA.

MOSQUERA-LOSADA, M.R. Y RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, A.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL E INGENIERÍA AGROFORESTAL. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. CAMPUS DE LUGO. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA. 27002-LUGO.

## RESUMEN

El objetivo del presente experimento es presentar los resultados del efecto de la utilización de glifosato sobre el crecimiento en diámetro y altura de tres especies forestales (*Pinus radiata*, *Eucalyptus nitens* y *Betula celtiberica*). Se encontró que el uso de glifosato en repoblaciones de pino y eucalipto es positivo ya que aumenta su crecimiento en altura y diámetro, aunque en principio no se puede decir lo mismo para el abedul.

P.C.: herbicida, crecimiento, repoblación

## SUMMARY

The growth of three forest species (*Pinus radiata*, *Eucalyptus nitens* y *Betula celtiberica*) has been evaluated as consequence of the use of glyphosate for weeds control. It has been found that the use of glyphosate in pine and eucalyptus plant were positive as it increased the height and the diameter. However, those results has not found with birch.

KW: herbicide, growth, planting.

## INTRODUCCIÓN

Las expectativas actuales y futuras de la ampliación de las masas forestales en Galicia son notoriamente buenas al confluír una serie de factores tales como la obligada reducción de la importación de madera de los países comunitarios debido fundamentalmente al alto grado de deforestación de los proveedores habituales de este producto, que supondrá un fuerte déficit en madera para los próximos años a pesar de la instensa reforestación que se está llevando a cabo. Esto alienta la necesidad cada vez mayor del uso de las áreas a monte, abandonadas a matorral, que suponen un 30% de la superficie gallega total, junto con la reforestación de tierras agrícolas abandonadas.

Por otra parte el encarecimiento de la mano de obra y de la mecanización con vistas a la realización de escardas o desbroces junto con el abaratamiento de los fitocidas abren expectativas de un incremento de la utilización de fitocidas en el campo forestal. Una de las operaciones o trabajos forestales en los que sería razonable la aplicación de fitocidas serían los desbroces selectivos en las repoblaciones forestales en las que se debe extraer el matorral y/o vegetación herbácea cuando la masa es joven pudiendo sustituir en estos casos

el desbroce químico exitosamente al método manual tradicional con herramientas de corte (Serrada, 1995). El objetivo de esta escarda es reducir la competencia por el agua y los nutrientes de las que la vegetación autóctona hace a las plantas introducidas en la repoblación, especialmente en los primeros años. La ventaja de la aplicación de fitocidas en la escarda se manifiesta tanto en cuanto dicha aplicación reduzca costes de ejecución frente a las escardas mecánicas o manuales.

Uno de los principios activos más utilizados con este fin es el glifosato, fitocida sistémico no muy caro y que hace un buen control de las especies anuales y las perennes (Cussans, 1995). El objetivo de este trabajo es presentar los resultados preliminares del efecto de la utilización del glifosato en desbroce químico sobre el crecimiento en diámetro y altura de especies forestales de uso frecuente en repoblaciones en Galicia (*Pinus radiata*, *Eucalyptus nitens* y *Betula celtiberica*).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se estableció en el municipio de Lugo en el año 1995. El clima de la zona es Mediterráneo templado según la clasificación climática de Papadakis. Sobre la pradera, previamente sembrada para corte con raigrás y trébol se realizó una repoblación forestal con tres especies arbóreas muy utilizadas en la zona o con gran futuro en ella: *Pinus radiata*, *Betula celtiberica* y *Eucalyptus nitens*. La plantación se hizo el día 17 de enero de 1995 con planta con cepellón, apertura de hoyos manual y con un marco de plantación de 2x2. Aproximadamente dos meses más tarde se aplicó el fitocida "Round up", cuyo principio activo es el glifosato, a una dosis de 3,75 ml/ litro de agua y 8 l/ha. Las aplicaciones se realizaron con mochila de 20 litros y boquilla de baja presión con pantalla protectora en un área de 1 metro de diámetro (siendo el centro de la circunferencia el árbol) ya que la eliminación de malas hierbas en esta superficie parece dar una relación efectividad-coste adecuada a la par que minimiza la cantidad de herbicida aplicada por hectárea (HIBBERD, 1991).

El diseño del experimento fue de bloques al azar, situando 3 bloques con 5 individuos cada uno. Se realizó un estudio mensual de los parámetros altura y diámetro en la base. Las fechas de toma de datos fueron: 13/2, 8/3, 22/4, 13/5, 17/6, 22/7, 4/9 y 1/10. Las alturas y los diámetros se midieron utilizando una vara graduada de medir altura de pasto de 1 m de largo (MOSQUERA *et al.*, 1991) y un calibre, respectivamente.

Las variables estudiadas fueron altura, diámetro e incremento en altura y diámetro. Para el estudio de las dos primeras se realizó un análisis estadístico con repeticiones en el tiempo y para el de las dos últimas un análisis de varianza con los bloques como repeticiones.

## RESULTADOS

El porcentaje de marras fue diferente entre especies y no se encontraron diferencias significativas que las relacionaran con el tratamiento de aplicación del glifosato. Al final de la experiencia el porcentaje de marras fue de 10, 53,2 y 53,2 % para el abedul, eucalipto y pino, siendo estas cifras después de la primavera de 0, 23 y 30%, respectivamente.

En la tabla 1 se reflejan los parámetros de altura y diámetros (media de las mediciones mensuales en abedul, eucalipto y pino después de haber aplicado o no el herbicida). La aplicación de herbicida afectó significativamente a la altura de las especies estudiadas, así como al diámetro, con la excepción del abedul. La altura en eucalipto y pino fué significativamente mayor en el tratamiento en el que se habían eliminado las malas hierbas, que cuando estas competían con estas dos especies arbóreas. No obstante, se observó el

efecto contrario en la especie forestal *Betula celtiberica*, lo que parece indicar un efecto negativo del herbicida sobre la planta. Los diámetros de los eucaliptos y pinos crecieron por término medio 4 y 6,3 mm más respectivamente cuando a las plantas se les aplicó herbicida al inicio de la primavera en comparación con la no aplicación del mismo. Este incremento alcanzaba su máxima diferencia entre tratamientos dos meses después de la aplicación del herbicida sosteniéndose e incrementándose después con el tiempo.

En la tabla 2 se observa la diferencia en crecimiento entre las especies forestales estudiadas durante el período evaluado después de la aplicación del herbicida. El crecimiento en altura fue significativamente diferente entre especies como cabría esperar, así el eucalipto crecía más que el pino y este a su vez más que el abedul. Este mismo efecto se observó para el crecimiento de la variable diámetro que sin embargo sólo fue significativo en el período global estudiado y en el primer mes después de aplicar el herbicida. El eucalipto prácticamente duplicó el crecimiento en altura y diámetro para todo el período en comparación con las otras dos especies evaluadas.

En la figura 1 se observa la evolución mensual de las alturas para las tres especies forestales estudiadas. La altura del abedul, pino y eucalipto parece empezar a distanciarse a partir de los meses abril-mayo encontrándose en todos estos períodos las alturas de los árboles sometidos al tratamiento con fitocida por encima de los no tratados, con la excepción del abedul.

La altura del abedul fue siempre superior a la del eucalipto y la de éste a su vez mayor que la del pino como cabría esperar.

En la Figura 2 podemos observar la distribución mensual del diámetro en las tres especies estudiadas. El comportamiento de diámetro en pino y eucalipto siguió el mismo patrón que el de la altura empezando a diferenciarse en los meses de marzo-abril y siendo superior en las plantas tratadas con "Round up". Este efecto no se detecta, sin embargo en las plantas de abedul.

## DISCUSIÓN

El efecto positivo de la eliminación de la vegetación competidora en repoblaciones de terrenos agrícolas abandonados ya ha sido señalado en otros estudios (PEÑUELAS *et al.*, 1996, HIBBERD, 1995). Los métodos más utilizados han sido los manuales y los mecánicos, pero actualmente se está utilizando en repoblaciones jóvenes el desbroce químico con el objetivo principal de eliminar la competencia vegetal localizada alrededor de las plantas instaladas, evitando así la erosión del suelo que supondría la eliminación total de la vegetación. Por otra parte el uso de métodos mecánicos no implica el control definitivo de esta competencia en terrenos procedentes de cultivos agrícolas aunque sí puede hacerlo por un período largo de tiempo en terrenos de monte mucho más pobres (PEÑUELAS *et al.*, 1996).

La utilización de fitocidas en repoblaciones forestales productoras y protectoras se utiliza ya de forma habitual dado su éxito con las especies forestales más abundantes en la Cornisa Cantábrica (*Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*) (SERRADA, 1995) y podría extenderse perfectamente a nuestra área los resultados preliminares obtenidos en el presente experimento para las especies de crecimiento rápido *Pinus radiata* y *Eucalyptus nitens* aunque en principio no podemos decir lo mismo para el abedul, quizás porque esta especie sea más sensible al uso del glifosato.

De todas formas, los alentadores resultados aquí obtenidos deben tomarse con precaución hasta la evaluación final del presente experimento y el desarrollo de otros complementarios.

## CONCLUSIONES

La aplicación de glifosata para controlar la vegetación en el entorno de las plantas de repoblación aumenta el crecimiento en altura y diámetro en *Pinus radiata* y *Eucalyptus nitens* aunque no en *Betula celtiberica*.

Parece positivo el uso de herbicidas en repoblaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus nitens* en base a los resultados obtenidos hasta la fecha.

## BIBLIOGRAFÍA

CUSSANS, 1995. Control de malas hierbas en tierras retiradas del cultivo. Actas del congreso 1995 de la Sociedad Española de Malherbología, 43-51.

HIBBERD, B.G., 1991. Forestry practice. Handbook 6, Forestry commission. Chapter 5, 41-80.

PEÑUELAS, J:L., OCAÑA, L., DOMÍNGUEZ, S., REVILLA, Y., 1996. Experiencias sobre control de la competencia herbácea en repoblaciones de terrenos agrícolas abandonados. Montes, 45:30-36.

SERRADA, R., 1995. Posibilidades de utilización de fitocidas en actividades forestales. Actas del congreso 1995 de la Sociedad Española de Malherbología, 17-26.

---

Variable	+ Round-up	- Round-up	Sig.
<b>Altura</b>			
Abedul	70,52	75,68	***
Eucalipto	32,06	30,17	*
Pino	18,61	14,90	***
<b>Diámetro</b>			
Abedul	82,87	87,03	ns
Eucalipto	41,70	37,72	*
Pino	37,32	31,00	***

\*\*\* :p<0.001; p<0,05; ns: no significativo

---

Tabla 1. Altura (cm) y diámetro (mm) media de las mediciones mensuales en abedul (*Betula celtiberica*), eucalipto (*Eucalyptus nitens*) y pino (*Pinus radiata*) en función de la aplicación de herbicida (con (+) y sin (-) Round-up).

---

Variable	Abedul	Eucalipto	Pino	Sig.
<b>altura</b>				
marzo-abril	0	5,72	2,19	***
marzo-mayo	2,07	7,70	2,22	***
marzo-junio	7,72	18,99	8,72	***
marzo-julio	7,39	19,96	10,91	***
marzo-septiembre	14,09	35,11	17,68	***
marzo-octubre	13,15	37,43	19,42	***
<b>diámetro</b>				
marzo-abril	3,06	6,77	10,00	***
marzo -mayo	4,40	5,43	6,56	ns
marzo-junio	7,86	11,68	11,00	ns
marzo-julio	13,29	15,91	10,58	ns
marzo-septiembre	19,08	29,36	18,27	ns
marzo-octubre	16,14	37,28	22,87	*

---

Tabla 2. Variación del incremento acumulado de altura y diámetro mensual en abedul (*Betula celtiberica*), eucalipto (*Eucalyptus nitens*) y pino (*Pinus radiata*).

Altura (cm)

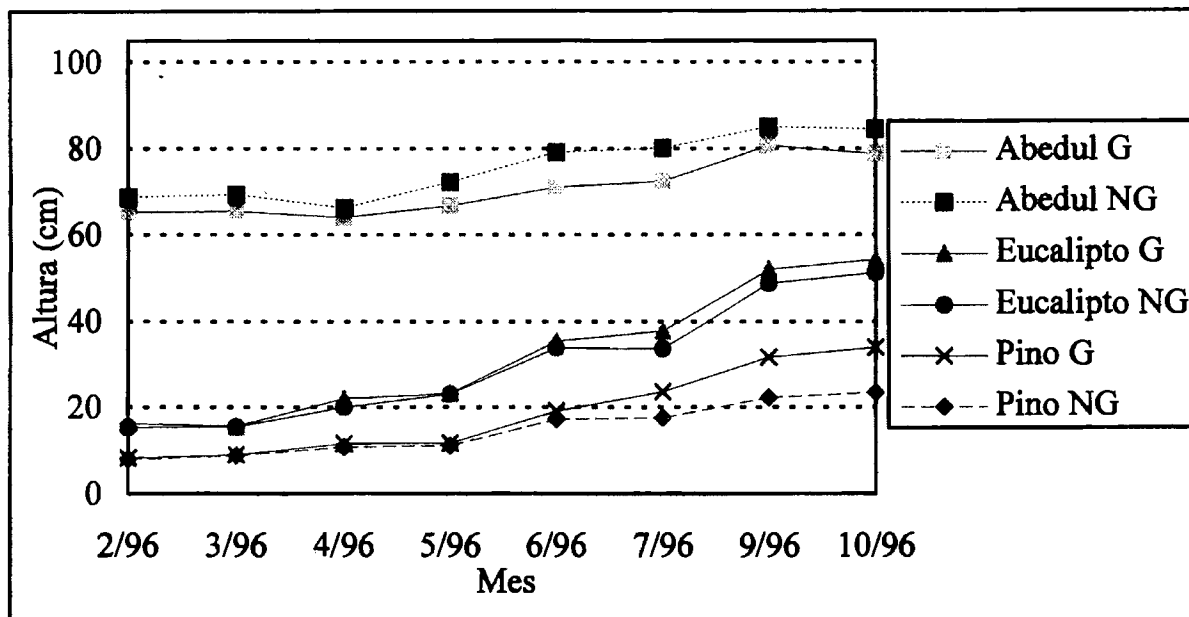


Figura 1. Distribución mensual de alturas de las tres especies forestales estudiadas con (G) y sin (NG) glifosato.

Diámetro (mm)

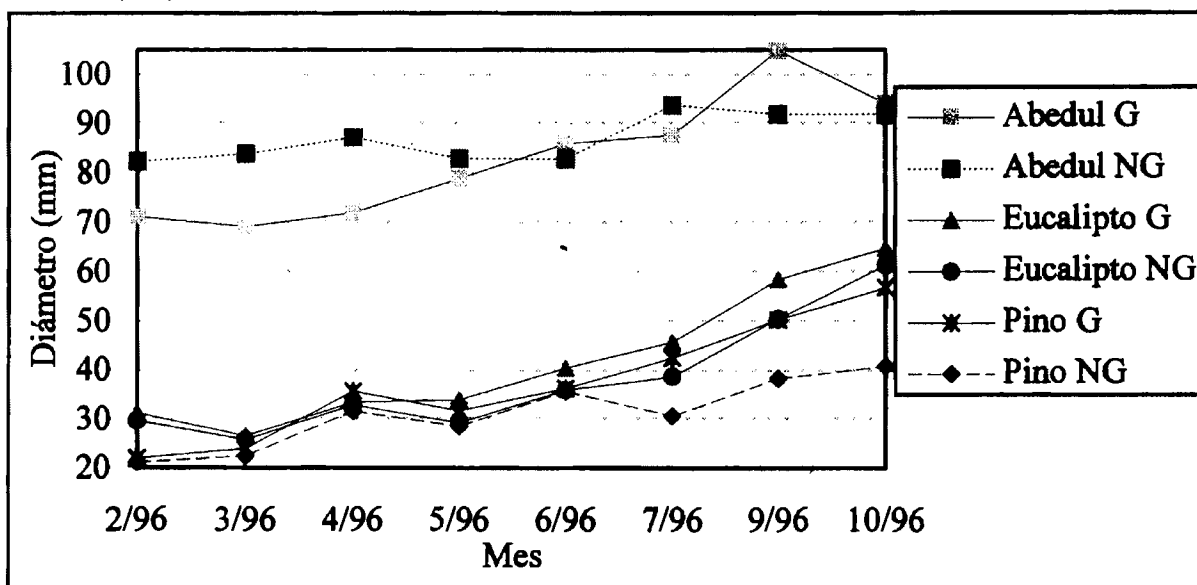


Figura 2. Distribución mensual del diámetro de las tres especies forestales estudiadas con (G) y sin (NG) glifosato.