



Efecto facilitador de matorrales en la forestación de suelos contaminados por elementos traza

M.T. Domínguez, I. M. Pérez-Ramos, J. M. Murillo*, T. Marañón

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS, CSIC), Av. Reina Mercedes 10, Sevilla, España

*Autor para la correspondencia: murillo@irnase.csic.es

La forestación de zonas degradadas por la minería es particularmente importante en la cuenca Mediterránea, ya que las perspectivas futuras de cambio global prevén un aumento de los riesgos de erosión y desertificación, lo cual aumentaría la probabilidad de exportar elementos tóxicos a zonas colindantes. La contaminación del suelo por ciertos elementos tóxicos (como algunos elementos traza) puede ser un factor añadido a la dificultad de forestar estas áreas. Durante la última década hemos analizado algunos de los procesos clave para la restauración ecológica de la zona afectada por el accidente minero de Aznalcóllar (Sevilla) en 1998. Pudimos comprobar que, dentro de los 10 años posteriores a la forestación, las especies de matorral mostraron tasas de supervivencia y niveles de cobertura muy superiores a las especies de árboles. En otoño de 2005 realizamos una serie de plantaciones experimentales de bellotas de encina (*Quercus ilex*) en varios sitios con diferentes niveles de contaminación y en distintos tipos de micrositios: zonas abiertas (desprovistas de protección por el matorral), zonas protegidas bajo retama (*Retama sphaerocarpa*) o labiérnago (*Phillyrea angustifolia*). Con ello pretendíamos evaluar la influencia de la contaminación en el establecimiento de esta especie, y comparar la supervivencia de las plantas siguiendo el método tradicional de siembra (en zonas abiertas, sin ningún tipo de cubierta arbustiva protectora) frente a la técnica alternativa de la siembra bajo matorral. La contaminación del suelo no tuvo influencia en la emergencia y supervivencia de las plántulas de encina. Por el contrario, la presencia del matorral influyó fuertemente sobre los distintos procesos demográficos estudiados. Así, bajo la protección por el matorral la supervivencia de las plántulas emergidas fue superior al 85% tres años después de la siembra, mientras que en las zonas abiertas no alcanzó el 30 %. Este efecto protector o facilitador del matorral pudo ser debido, principalmente, a la atenuación de la cantidad de radiación a nivel del suelo, con el consiguiente amortiguamiento de las temperaturas extremas, aunque también pudo relacionarse con los mayores aportes de materia orgánica a los suelos localizados bajo matorral. Las plantas supervivientes en las zonas contaminadas no mostraron especial acumulación de elementos traza en la biomasa aérea en ninguno de los tipos de micrositios. Por ejemplo, la máxima acumulación de Cd (elemento potencialmente tóxico más móvil en el sistema suelo-planta) en las hojas fue de 0.72 mg kg^{-1} , muy por debajo del límite inferior del rango de niveles fitotóxicos para este elemento. Los resultados sugieren que la plantación de especies de matorral debe ser potenciada en la restauración de zonas degradadas por la minería, ya que promueven la heterogeneidad espacial en las condiciones de luz, humedad y fertilidad del suelo que es más propicia para el posterior establecimiento de especies de árboles.

Efecto facilitador de matorrales en la forestación de suelos contaminados por elementos traza

M.T Domínguez, I.M. Pérez-Ramos, T. Marañón, J.M. Murillo*

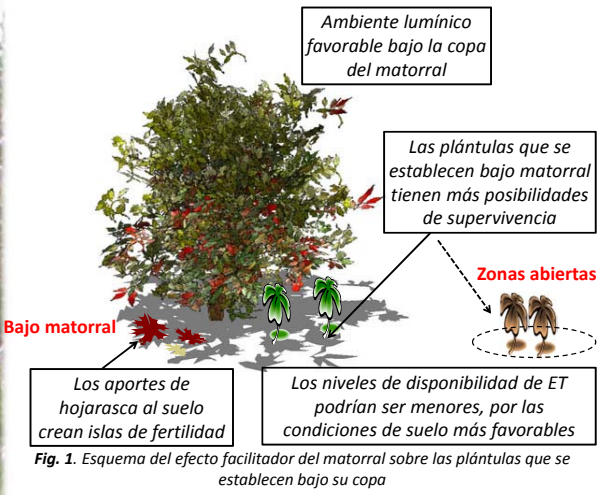


Fig. 1. Esquema del efecto facilitador del matorral sobre las plántulas que se establecen bajo su copa

- La reforestación de zonas degradadas por la minería es crucial en la cuenca Mediterránea, ante las perspectivas de aumento de los riesgos de erosión y desertificación
- La dificultad para reforestar estas zonas des alta, debido a estrés hídrico y lumínico, baja disponibilidad de nutrientes y presencia de contaminantes, como elementos traza
- En estos ambientes tan estresantes, las interacciones positivas planta-planta se potencian (efecto facilitador, Fig. 1)

OBJETIVOS: 1) evaluar la influencia de la contaminación en el establecimiento de la encina en zonas contaminadas por ET
2) comparar la supervivencia de las plantas siguiendo el método tradicional de siembra (en zonas abiertas, sin ningún tipo de cubierta arbustiva protectora) frente a la técnica alternativa de la siembra bajo matorral, en zonas contaminadas y no contaminadas

Zona de Estudio: Cuenca del río Guadiamar, afectada por el vertido minero de Aznalcóllar (Sevilla) en 1998

Resultados

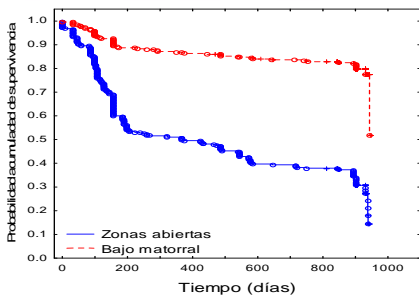


Fig. 2. Tasas de supervivencia de las plántulas de encina establecidas bajo matorral y en zonas abiertas

La supervivencia de las plántulas bajo matorral fue mucho mayor durante los tres primeros años posteriores a la siembra (Fig. 2). La contaminación no influyó significativamente en las tasas de supervivencia

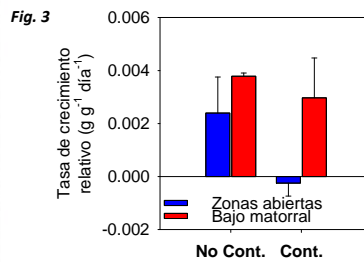


Fig. 3. Las tasas de crecimiento aumentaron mucho al sembrar las bellotas bajo matorral, especialmente en zonas contaminadas (Fig. 3)



Detalle de una de las plántulas de encina, durante una de las medidas de crecimiento

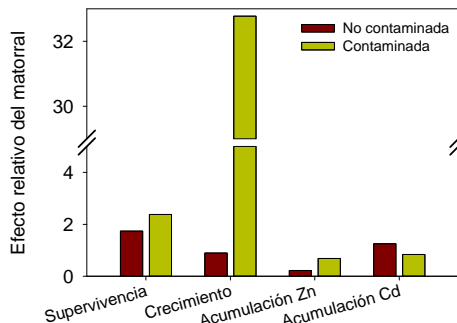


Fig. 4. Resumen del efecto relativo del matorral ($ERM = (X_{matorral} - X_{abierto}) / X_{abierto}$), en zonas contaminadas y no contaminadas (no afectadas por el vertido de Aznalcóllar)

El efecto facilitador del matorral es mayor en las zonas contaminadas, en especial la facilitación del crecimiento (Fig. 4). La acumulación de metales como Cd y Zn, también es mayor en las plantas bajo matorral (posiblemente efecto de la mayor humedad y transpiración de las plantas en este micrositio).

CONCLUSIONES

- La cubierta del matorral propicia condiciones de luz y humedad del sustrato más favorables para el establecimiento de plántulas, en comparación con zonas desprovistas de vegetación
- Este efecto facilitador del matorral es más intenso en las zonas contaminadas
- Aunque la acumulación de metales puede ser mayor en las plantas bajo matorral, los niveles siempre se encontraron dentro de los rangos normales para las planta
- Considerar la presencia del matorral pionero aumentaría el éxito de las reforestaciones de zonas degradadas

Agradecimientos: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a través del proyecto SECOVER, y personal técnico del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC)