

CUARTA ÉPOCA

GEOGRAPHICALIA

1977 - 1988 - 2000 - 2023

**EDITORIAL:****Monográfico geomorfología**

Desde la Geografía a
la Geomorfología global
en Aragón

Dr. José María García Ruiz

ARTÍCULOS:**Monográfico geomorfología**

Cartografía biogeomorfológica | Erosión por piping
| Zonificación de aludes

Sección general

Patrones asentamiento
culturas Calima | Dinámica
territorial Grados Geografía

MAPAS:**Monográfico geomorfología**

Mapa geomorfológico de la
Bárdena Blanca (Navarra,
España) | Mapa geoarqueológico
de El Pichao
(Tucumán, Argentina)

**NOTAS DE INVESTIGACION
Y RESEÑAS:****Monográfico geomorfología**

Análisis hidromorfológico
de ríos efímeros | VOLTUR-
MAC: volcans-turismo

Sección general

Estrategias de recuperación
de cubierta vegetal



Departamento de
Geografía y
Ordenación del Territorio
Universidad Zaragoza



Estrategias de recuperación de cubierta vegetal y mejora de la calidad edáfica en ambientes mediterráneos degradados

Paloma Hueso González, José Antonio Sillero Medina,
Mario Menjibar Romero y José Damián Ruiz Sinoga

Estrategias de recuperación de cubierta vegetal y mejora de la calidad edáfica en ambientes mediterráneos degradados

Paloma Hueso González, José Antonio Sillero Medina, Mario Menjibar Romero y José Damián Ruiz Sinoga

Laboratorio de Geomorfología y Suelos. Instituto de Habitat, Territorio y Digitalización, Universidad de Málaga, Edificio de Investigación Ada Byron, c/Arquitecto de Peñalosa, 18, Ampliación del Campus de Teatinos, 29590, Málaga

phueso@uma.es

Resumen: Las áreas áridas y semiáridas están siendo seriamente afectadas por procesos de degradación. El uso de enmiendas orgánicas en la restauración de ecosistemas es una técnica efectiva para acelerar los procesos de regeneración del suelo en zonas degradadas. Proyectos como “Red Experimental de Medición de la Erosión” y “Recuperación del Suelo y Enmiendas en el Campus de Teatinos” se centran en mejorar la calidad del suelo, aumentar la infiltración, reducir la erosión y mejorar la supervivencia de las replantaciones. Esta línea de investigación evalúa el papel de las enmiendas orgánicas como una estrategia efectiva en la restauración de áreas degradadas, destacando los efectos de diferentes tipos de enmiendas, dosis y tasas de aplicación. Las principales conclusiones que derivan de esta línea de investigación: (a) los efectos de la enmienda en las propiedades del suelo dependen en gran medida de su origen; (b) las enmiendas deben aplicarse en las dosis mínimas efectivas; (c) la forma de aplicación más comúnmente utilizada es en superficie y sobre el suelo; y (d) la estabilidad y madurez de las enmiendas pueden marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Palabras clave:

Suelo, restauración, enmiendas orgánicas, degradación, Mediterráneo.

Techniques for vegetation cover and soil quality restoration under mediterranean degraded areas

Abstract: Dryland sites are facing significant challenges due to ongoing degradation processes. Incorporating organic amendments into ecosystem restoration has proven to be an effective approach for accelerating soil regeneration in these affected areas. Initiatives such as the “Experimental Erosion Measurement Network” and “Soil Recovery and Amendments on the Teatinos Campus” aim to enhance soil quality, promote water infiltration, mitigate erosion, and improve the survival rates of replanting efforts. This research explores the effectiveness of organic amendments in dryland restoration, emphasizing the influence of various types, dosages, and application methods. Key findings include: (a) the impact of amendments on soil properties is highly dependent on their origin; (b) amendments should be used at the lowest effective doses; (c) surface application (“on-top”) is the most widely adopted method; and (d) the stability and maturity of the amendments are critical factors that can determine their success or failure.

Keywords:

Soil, restoration, organic amendments, degradation, Mediterranean.

Recibido: 20-12-2024. Aceptado: 20-12-2024.

DOI: 10.26754/ojs_geoph/geoph.20247611393

1. Investigación en restauración de suelos

EL LABORATORIO DE GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS integrado en el grupo de investigación RNM-279-Geografía Física y Ordenación del Territorio de la Universidad de Málaga, tomando como punto de partida los Proyectos “Red Experimental de Medición de la Erosión (REME)” financiado por el Plan de Excelencia de la Junta de Andalucía y el “Proyecto Recuperación y Enmiendas de Suelo del Campus de Teatinos (PRE-PARE)” financiado por el Plan Propio de Smart-Campus de la

Universidad de Málaga, viene trabajando desde 2010 en un sistema de restauración de suelos basado en el uso de enmiendas, con el objetivo de mejorar la calidad edáfica, aumentar los procesos de infiltración en el perfil, reducir los procesos de erosión-escorrentía y mejorar la supervivencia de las repoblaciones en ambientes mediterráneos. Todo ello, bajo el enfoque de la optimización de recursos y utilizando subproductos locales como pueden ser las enmiendas orgánicas.



Figura 1. Parcela Experimental del Proyecto “Red Experimental de Medición de la Erosión (REME)” financiado por el Plan de Excelencia de la Junta de Andalucía.

Fuente: Elaboración propia.

2. Recomendaciones relativas al uso de enmiendas

LA HIPÓTESIS PRINCIPAL de esta línea de investigación plantea que la aplicación de enmiendas podría mitigar la pérdida de suelo, promoviendo el establecimiento de una nueva cubierta vegetal al aumentar el contenido de carbono orgánico y mejorar la retención de agua en el suelo (Hueso González et al., 2016). Los resultados obtenidos indican que la validez de esta hipótesis es altamente dependiente del tipo de enmienda usada, el método de aplicación y la dosificación (Hueso González et al., 2018). La combinación de varios tipos de enmiendas ha mostrado un mayor efecto positivo en la fertilidad del suelo en comparación

con su uso por separado. No obstante, es imprescindible tener en cuenta la estabilidad y madurez del material orgánico utilizado, ya que el uso de enmiendas inestables o inmaduras puede generar impactos negativos en las propiedades del suelo (Hueso González et al., 2016). Además, las enmiendas deben aplicarse en las dosis mínimas necesarias para ser efectivas (Hueso González et al., 2014). La magnitud del cambio dependerá del objetivo final y de las condiciones iniciales del suelo (Hueso González et al., 2015). El método más utilizado consiste en su aplicación sobre la superficie del suelo (“on-top”).

3. Ejemplo experimental: el uso de acolchados

TRATAMIENTOS como los mulch de paja y/o astillas de poda de *Pinus halepensis*, a una dosificación de 10 Mg ha⁻¹, si resultan métodos efectivos para la restauración del sistema eco-geomorfológico (Hueso González et al., 2017). Aunque inicialmente no demuestran cambios químicos sustanciales en estos suelos (Hueso González et al., 2014), se registran modificaciones estructurales significativas, como la formación de canales y macroporos debido al volteo y mezcla del suelo para la inserción de

plantones en el marco de plantación. Estos cambios estructurales modifican el patrón de escorrentía, que pasa de un modelo Hortoniano (en los suelos control –*reforestados y no enmendados*–) a un mecanismo de saturación del suelo en las parcelas tratadas con mulch. Esto se refleja en una mayor tasa de infiltración, una redistribución de agua en el perfil del suelo y una menor escorrentía, lo que favorece el desarrollo de la vegetación y reduce la pérdida de suelo (Hueso González et al., 2015).

4. Impactos y proyecciones

LA IMPLEMENTACIÓN de estas estrategias podría contribuir significativamente a la lucha contra la desertificación y el cambio climático en regiones vulnerables (Muñoz Rojas et al., 2020). Así, los resultados de sendos proyectos de investigación podrían

resultar útiles para mitigar los procesos de degradación de suelo en ambientes mediterráneos y para favorecer los procesos de restauración de la cubierta vegetal en ambientes degradados.

5. Bibliografía

- Hueso González, P., Martínez-Murillo, J.F. & Ruiz Sinoga., J.D. (2014). The impact of organic amendments on forest soil properties under Mediterranean climatic conditions. *Land Degradation and Development*, 25, 604-612.
- Hueso González, P., Martínez-Murillo, J.F. & Ruiz Sinoga., J.D. (2016). Effects of topsoil treatments on afforestation in a dry-mediterranean climate (Southern Spain). *Solid Earth*, DOI: 10.5194/se-2016-98.
- Hueso González, P., Martínez-Murillo, J.F. & Ruiz Sinoga., J.D. (2017). Benefits of straw and pinus mulch as new forest management practices (Mediterranean Forest). *Cuadernos de investigación geográfica*, 43 (1), 189-208.
- Hueso Gonzalez, P., Muñoz Rojas, M. & Martinez Murillo, J.F. (2018). The role of Organic Amendments in drylands restoration. *Current Opion in Environmental Science and Health* 5, 1-6.
- Hueso González, P., Ruíz Sinoga, J.D., Martínez-Murillo, J.F. & Lavee, H. (2015). Overland flow generation mechanisms affected by topsoil treatment: Application to soil conservation. *Geomorphology*, 228, 796-804.
- Muñoz-Rojas, M., Hueso Gonzalez, P., Branquinho, C. & Baumgartl, T. (2020). Restoration and rehabilitation of degraded land in arid and semiarid environments. *Land Degradation and Development*. DOI: 10.1002/ldr.3640.