

Factores de suelo que modulan el crecimiento y producción de conos en plantaciones jóvenes de *Pinus pinea* L.

Loewe-Muñoz V.^{1,2}, Bonomelli, C.^{2,3}, Del Río, R.², Delard, C.¹, Balzarini, M.⁴

1 Instituto Forestal (INFOR), Sede Metropolitana, Sucre 2397, Nuñoa, Santiago, Chile.
2 Centro Nacional de Excelencia para la Industria de la Madera (CENAMAD), Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.
3 Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.
4 CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, CCS09 (5000), Córdoba, Argentina.
vloewe@infor.cl

Propósito

La especie *Pinus pinea*, produce una semilla de alto valor alimenticio y culinario. Se cultiva en diferentes suelos, cuyas características influyen en su crecimiento y desarrollo, sin embargo, existe escasa información como los factores edáficos, que afectan en el crecimiento y fructificación, fuera del área nativa. Por ello se estudiaron las relaciones entre las variables edafoclimáticas y el crecimiento y productividad de 54 plantaciones jóvenes establecidas en Chile.

Material y Métodos

Se midió crecimiento vegetativo y fructificación en 100 árboles seleccionados aleatoriamente en cada plantación. Se tomaron muestras compuestas de suelo de cada sitio y se analizaron en el laboratorio Agroanálisis. Se realizó un análisis de componentes principales incluyendo datos climáticos, de suelo y variables de crecimiento y fructificación.

Palabras clave

Crecimiento juvenil y fructificación, conductividad eléctrica, pino piñonero, sodio.

Línea temática

El Papel del Suelo en el Desarrollo Sostenible - Suelos, seguridad alimentaria y salud humana.



Resultados

Como factores edáficos favorables para el crecimiento y producción de conos están la textura, la cantidad de materia orgánica y la variable climática precipitaciones (PP) (Figuras 1a y 1b). Cabe señalar que varios años coincidieron con sequías durante el desarrollo de los árboles. Lo anterior dio más énfasis a características como la textura, ya que un nivel adecuado de arcilla permitió que el suelo retuviera más agua (Figura 2), teniendo más humedad aprovechable, lo que favoreció los árboles en periodos con mayor restricción hídrica. Por otra parte, una cantidad adecuada de arena también fue importante, para asegurar el drenaje y la aireación del perfil de suelo donde se encontraban las raíces, ya que éstas también son sensibles a la anoxia radical. La cantidad de materia orgánica también permitió retener humedad y mejorar la estructura del suelo, dando mejores condiciones de porosidad para la penetración y crecimiento de las raíces nuevas y con ello favorecer la absorción de nutrientes. Mutke *et al.* (2012), concuerdan en que la materia orgánica tiene un efecto importante en mejorar la estructura y la capacidad de retención de agua y nutrientes en el suelo para la especie.

Por otro lado, para el crecimiento expresado en diámetro, altura, diámetro de la copa y producción de conos, se presentaron como factores de suelo negativos, la salinidad, expresada como conductividad eléctrica (CE) y la concentración de sodio (Na) (Figura 3). En un estudio sobre la CE del agua de riego salina, los efectos negativos aumentaron cuando no había suministro de agua dulce y los pinos piñoneros utilizaban el agua salada subyacente (Teobaldelli *et al.*, 2004). De igual forma, la concentración de Na también afectó el crecimiento y producción de conos. Cabe señalar que la salinidad, además de representar iones como sodio y cloruros que en altas concentraciones son perjudiciales para la planta, tiene un efecto en el suelo tal que produce déficit hídrico, es decir, sequía fisiológica. Lo anterior se refiere a un estado donde las plantas no pueden acceder al agua que necesitan para sus procesos vitales, a pesar de que puede haber disponibilidad de agua en el entorno. Dos Santos *et al.* (2023) indican que los valores de CE están altamente correlacionados con los atributos químicos del suelo, incluyendo el contenido de agua disponible, y la especie *Pinus pinea* es sensible a las sales, especialmente en la germinación de las plantas y en su primera etapa de crecimiento (Ganatsas y Tsakalidimi, 2007).

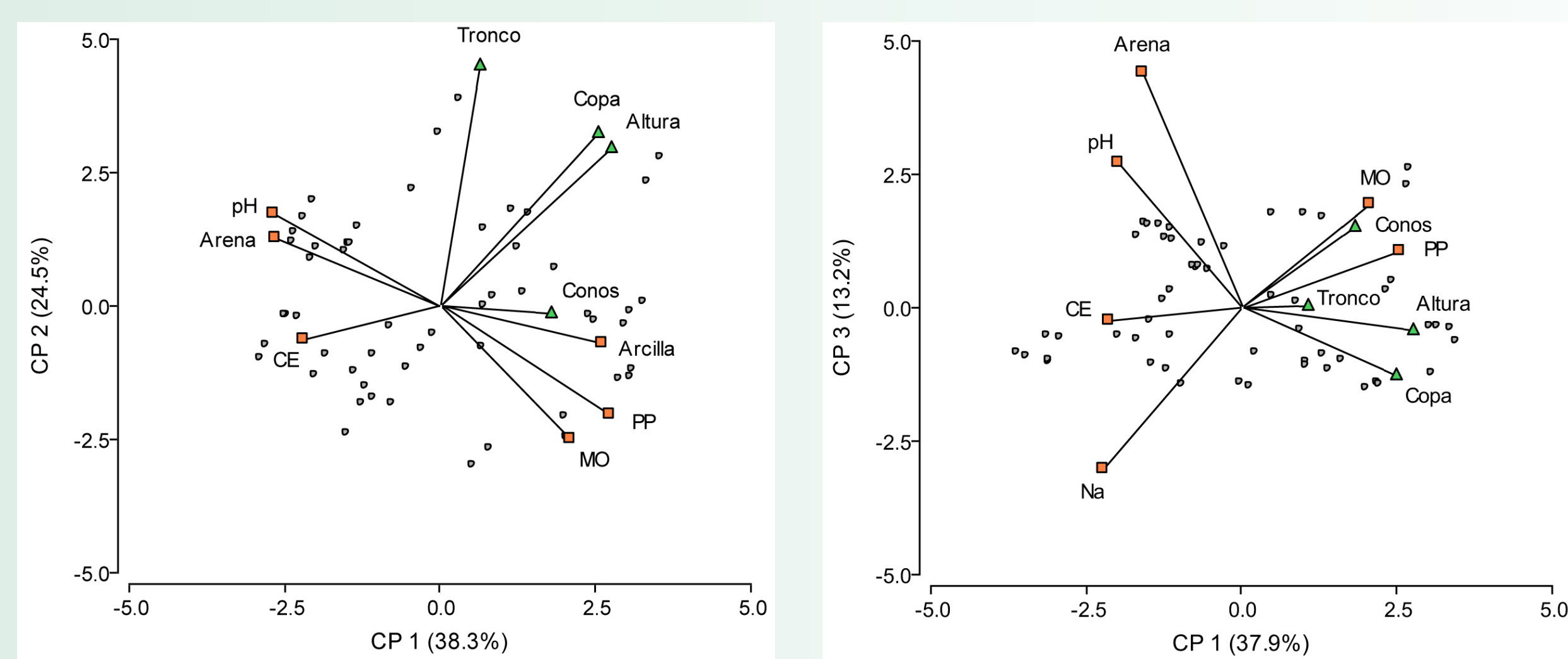


Figura 1. Biplots del análisis de componentes principales de a) CP1 y CP2, y b) CP1 y CP3, por crecimiento y producción de conos de árboles de pino piñonero (*Pinus pinea* L.), y variables de clima y suelo. Altura: altura total del árbol (m); Tronco: diámetro del fuste (cm); Copa: diámetro de la copa del árbol (m); Conos: conos por árbol (#/m² de copa); PP: precipitación acumulada (mm); pH: acidez del suelo; CE: conductividad eléctrica (mS/cm); MO: materia orgánica (%); Na: sodio (cmol+/kg); Arcilla: arcilla (%); Arena: arena (%).

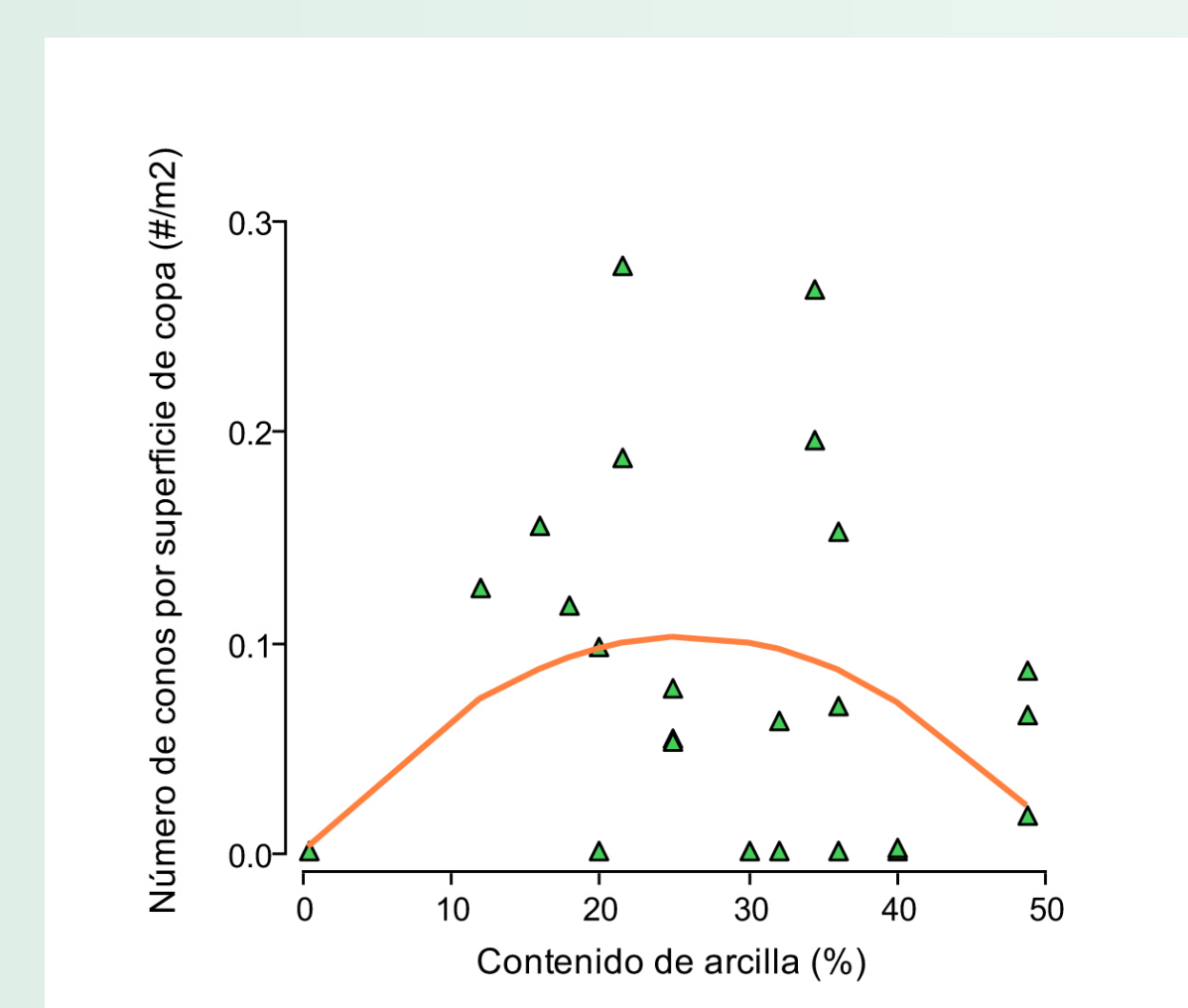


Figura 2. Producción de conos en función del contenido de arcilla del suelo.

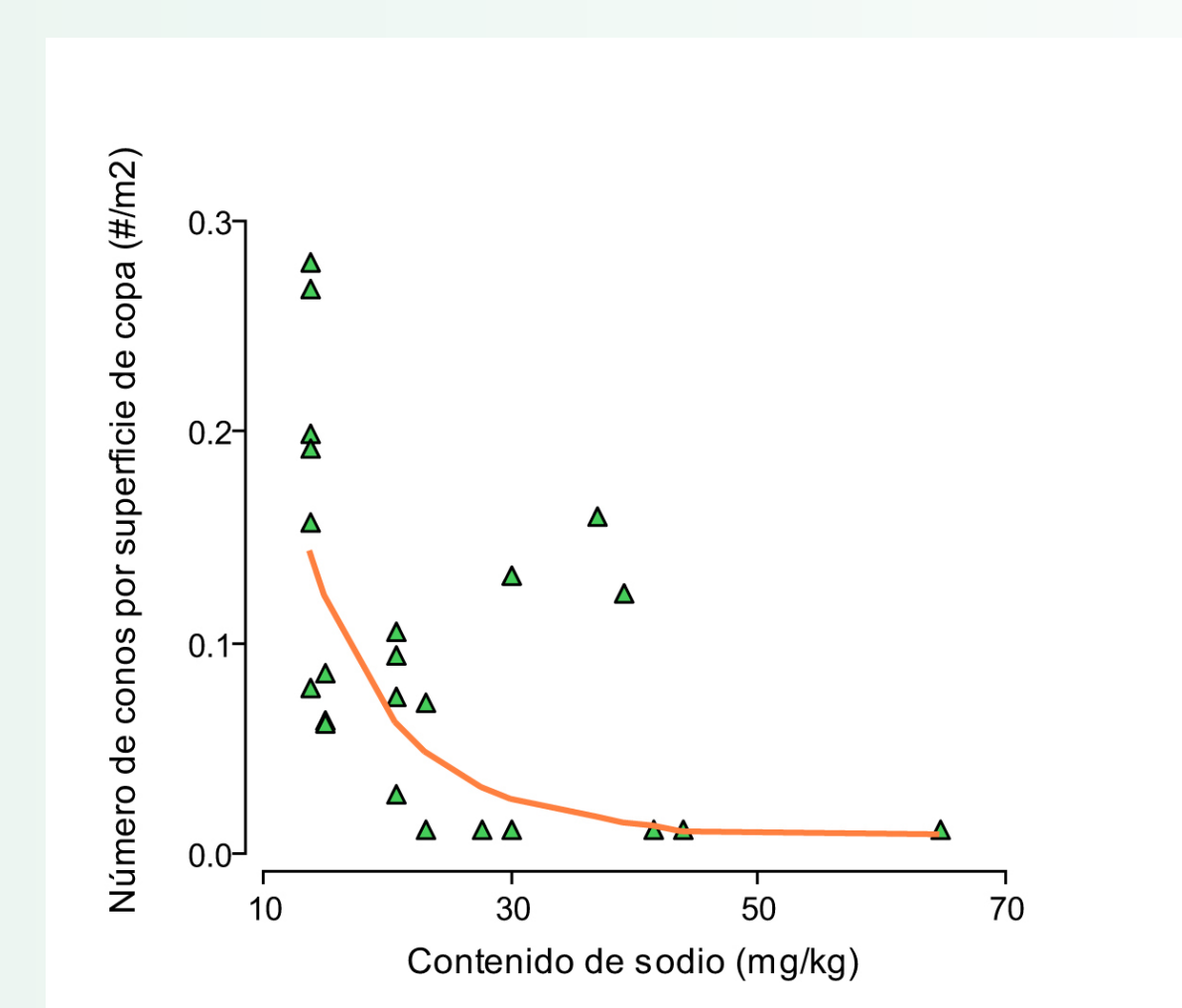


Figura 3. Producción de conos en función del contenido de sodio del suelo.

Conclusiones

Las propiedades del suelo, en particular bajos niveles de CE y Na, se identificaron como favorables para el crecimiento de pinos piñoneros, junto con un alto contenido de materia orgánica en el suelo, y PP.

Bibliografía

- Mutke S, Calama R, González S, Montero G, Gordo J, Bono D, Gil L (2012) Mediterranean Stone Pine: Botany and Horticulture. In: Janick J (ed) Horticultural Reviews 39. Wiley-Blackwell, pp 153–201
- dos Santos FFL, de Queiroz DM, Valente DSM, Khorsandi F, de Moura Araújo G. 2023. Analysis of Different Electric Current Frequencies in Soil Apparent Conductivity. Journal of Biosystems Engineering 48(2): 269–282. <https://doi.org/10.1007/s42853-023-00187-9>
- Ganatsas P, Tsakalidimi M, Thanos C. 2008. Seed and cone diversity and seed germination of *Pinus pinea* in Strofylia Site of the Natura 2000 Network. Biodiversity and Conservation 17(10): 2427–2439. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9390-8>
- Teobaldelli M, Mencuccini M, Piussi P. 2004. Water table salinity, rainfall and water use by umbrella pine trees (*Pinus pinea* L.). Plant Ecology (Formerly Vegetatio) 171(1/2): 23–33. <https://doi.org/10.1023/B:VEGE.0000029384.40192.cc>

