

NOTA TÉCNICA

Reforestación de picadas en el secano mendocino

Trail reforestation in the Mendoza dryland

L. G. López¹; G. M. Goñi²; L. Barraza Guiso³; L. Padilla⁴ y S. Piraino⁵

¹ Docente investigador. Cátedra de Dasonomía. FCA UNCuyo. Granaderos de San Martín 2028. Guaymallén. Mendoza. CP: 5519. E-mail: glopez@fca.uncu.edu.ar.

² Alumno concurrente de la Cátedra de Dasonomía. FCA UNCuyo. Cerro Tupungato 670. Maipú. Mendoza. CP:5515 E-mail: gonigonza93@gmail.com.

³ Cerro Tupungato 673. Maipú. Mendoza. CP: 5515 E-mail: leo.barrazag@gmail.com

⁴ San Juan 1338. Piso 4. Depto A. Capital. Mendoza. CP: 5500

⁵ Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental (IANIGLA-CONICET), Av. Dr. Adrian Ruiz Leal, Mendoza, Argentina. CP:5500. E-mail: spiraino@mendoza-conicet.gob.ar

Recibido en septiembre de 2024; Aceptado en septiembre 2025

RESUMEN

El presente trabajo expone los resultados del proyecto “Reforestación de campos incendiados en el sur mendocino” ejecutado en el año 2019 dentro del marco de la Ley de Protección de Bosques Nativos (Ley 26.331). Como parte del proyecto se llevó a cabo una reforestación de picadas en desuso en el campo “El Escondido” (Corral de Lorca. Gral Alvear), utilizando plantines de *Neltuma flexuosa* DC de tres procedencias distintas: Fiambalá, Pipanaco (ambas Catamarca) y Ñacuñán (Mendoza). La plantación se realizó en enero con dos riegos de establecimiento, para poder de tal manera aprovechar las precipitaciones estivales de la zona. Los resultados indicaron el mayor porcentaje de supervivencia y de los valores de alturas para los plantines originarios de la procedencia Pipanaco, seguido por las procedencias de Fiambalá y Ñacuñán. Se registraron escasas evidencias de daños por herbívora en los plantines instalados. Finalmente, aunque las medidas de protección para la misma no resultaron ser del todo eficaces en evitar el acceso del ganado bovino a las fajas de plantación, no se encontraron rastros de ramoneo de las especies forestales.

Palabras clave: herbivoría, *Neltuma flexuosa*, reforestación, riego, supervivencia.

ABSTRACT

This research presents the results of the project “Reforestation of burned fields in southern Mendoza” carried out in 2019 framed within the Law of Native Forest Protection (Law 26,331). As part of the project, reforestation of disused pits was carried out in the “El Escondido” field (Corral de Lorca. Gral Alvear) using seedlings of *Neltuma flexuosa* DC from three different origins: Fiambalá, Pipanaco (both Catamarca) and Ñacuñán (Mendoza). The planting was carried out in January with two establishment irrigations to take advantage of the summer rainfall in the area. The results indicated that the highest percentage of survival as well as the greatest height values were for the Pipanaco provenance, followed by those of Fiambalá and Ñacuñán. The number of damages to seedlings due to herbivory has been very low in the area. Finally, although the protective measures for preventing cattle from accessing the plantation strips were not entirely effective, no signs of browsing on the forest species were found.

Keywords: herbivory, *Neltuma flexuosa*, irrigation, reforestation, survival.

1. INTRODUCCIÓN

La provincia de Mendoza se encuentra comprendida principalmente dentro de la ecorregión de Monte de Sierras y Bolsones (Villagra *et al.* 2021). En estas regiones, la vegetación se caracteriza por un paisaje xerofítico donde predominan especies del género *Larrea*, *Lycium* entre otras arbustivas, con la presencia de *Neltuma flexuosa* DC (algarrobo dulce) en áreas con disponibilidad

hídrica subterránea (Villagra *et al.* 2011). Estos bosques han sido fuertemente explotados en el transcurso del siglo XX, en correspondencia con la expansión del ferrocarril y sucesivamente de la industria vitivinícola (Villagra *et al.* 2021). Paralelamente, en particular en la zona meridional de la Provincia de Mendoza (Deptos. San Rafael y General Alvear), la ocurrencia de incendios de origen natural y antrópico ha modificado la estructura original del bosque (Villagra *et al.* 2021). Ambos procesos de disturbio han llevado a la formación de bosques secundarios, con elevada presencia de individuos de múltiples fustes y baja regeneración natural (Villagra *et al.* 2021).

De lo previamente expuesto, se desprende la necesidad de promover programas de restauración ecológica. En este sentido, se pueden citar experiencias puntuales en zonas correspondientes a la Reserva de Biosfera Ñacuñán y a la Reserva Bosques Telteca (Seguí. 2019). Sin embargo, hasta el momento no se registran referencias a estas prácticas en el sur de la Provincia de Mendoza. Por ello, en el marco de la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos (Ley 26.331) y su complementaria provincial en Mendoza (Ley 8.195); la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo se presentó como ejecutora del proyecto “Reforestación de campos incendiados en el sur mendocino” en el año 2019. En este trabajo, se presentan los resultados de esta experiencia desarrollada por integrantes de la Cátedra de Dasonomía, FCA-UNCuyo.

En este trabajo se exponen los resultados obtenidos para las diferentes procedencias de *Neltuma flexuosa* al cabo de dos años de su implantación. Se espera que la práctica de reforestación presentada en esta contribución pueda dar inicio a procesos de restauración dentro de los ecosistemas en examen.

2. OBJETIVO

Divulgar los resultados de la experiencia técnica de reforestación de picadas en campo de la localidad de Corral de Lorca (Mendoza), utilizando tres procedencias de *Neltuma flexuosa*.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se ubicó en la zona de influencia de la Pampa de la Varita, correspondiente a una de las principales formaciones forestales descritas en el OTBN provincial (Ongay Ugarteche *et al.* 2012). Esta región presenta la particularidad, si comparada con los bosques septentrionales y de la zona central de la Provincia, de formar un bosque más abierto, con individuos con una fuerte tendencia a la multifustalidad. Si bien se cuenta con la presencia mayoritaria de *N. flexuosa*, se comienza a apreciar la aparición del caldén (*N. caldenia*) y de la variedad arbustiva del algarrobo dulce conocida como alpataco (*N. flexuosa* var *depressa*) (Villagra *et al.* 2021). La zona se caracteriza por un clima semi-árido, con un régimen de precipitaciones cercano a los 400 mm (Marzo. 1967) (Abraham *et al.* 2014). El paisaje forestal incluye un fuerte estrato arbustivo con importante presencia de pasturas naturales. Esto a su vez se ha traducido en una fuerte presencia de incendios forestales que ha llevado junto a la corta y el pastoreo sin criterios adecuados de manejo a un fuerte proceso de degradación de los bosques de la zona.

El campo elegido es fiel reflejo de la historia zonal. Luego de un incendio ocurrido en 1994 que afectó a más del 90 % de un total de 2500 has. vino un fuerte ciclo de sobrepastoreo que redujo el aspecto del bosque a lo que se conoce en la zona como el “fachinal”. Este término se refiere a

arbustales de alta densidad poblacional, principalmente de las especies *Larrea divaricata* y *Neltuma flexuosa var depressa*. Estos espacios se caracterizan por la escasa oferta forrajera y el alto riesgo de incendios por la acumulación de material combustible.

De acuerdo con el propietario del campo “El Escondido”, ubicado en la localidad de Corral de Lorca, departamento de Gral. Alvear provincia de Mendoza, se decidió la reforestación de tres picadas (franjas de terreno desmontadas para el tránsito de animales y vehículos) existentes en el campo a fin enriquecer el monte a partir de especies elegidas que permitirían la regeneración del espacio afectado por el disturbio vía semilla. A tales efectos la especie elegida resultó ser *N. flexuosa* de tres diferentes procedencias: Fiambalá, Pipanaco y Ñacuñán. Exceptuando la zona de Ñacuñán, las áreas de origen se caracterizan por la presencia de un bosque con algarrobos de tipo arbóreo y con gran tendencia al fuste único. Se incluyó la procedencia Ñacuñán (zona centro este de Mendoza) como la más cercana al bosque local dada la falta de semillas zonales. Además, para poder evaluar el comportamiento y supervivencia entre las distintas procedencias en un medio naturalmente hasta el momento se caracteriza por bosques de algarrobo de bajo porte e importante multi-fustalidad.

En enero de 2022, los plantines fueron distribuidos en tres franjas o “picadas” de plantación. La franja Sur con una longitud de 2 Km con la procedencia Pipanaco, la franja Norte de 1 Km de reforestación con la procedencia Fiambalá y la franja Centro de 600 m con la procedencia Ñacuñán (Fig. 1). La plantación se realizó en hileras dobles con disposición al tresbolillo con 3 m entre hileras y 5 m entre plantas. El riego se realizó mediante mangueras de 8mm y goteros autocompensados de 2 litros/Hora. Los plantines utilizados fueron obtenidos vía semilla en el vivero de la FCA, UNCuyo. El sustrato utilizado fue tierra de embanque (textura franco limosa) y orujo (residuo sólido de la elaboración de vino) en proporción 70-30. Fueron criados en tubetes forestales y llevados a plantación con una altura de 40 cm. Los ejemplares fueron plantados a pala dejando su respectiva taza para la mejor captación del agua de lluvia, y se colocaron polainas plásticas y tutores de madera. Si bien no se encontraron hormigueros en la zona, se realizó un control preventivo con el agregado de un cebo agroecológico (arroz) en las líneas de plantación.



Fig. 1. Ejemplar de *Neltuma flexuosa* con desarrollo vigoroso

Teniendo en cuenta la problemática del acceso al agua en la zona, dada su escasez y fuerte salinidad (cercana a los 9000 microS/cm) la alimentación del sistema de riego se realizó por conexión con el acueducto ganadero Bowen-Canalejas al cual se puede acceder desde la propiedad. Solicitando al Departamento General de Irrigación la autorización correspondiente.

Si bien en enero es mayor la exigencia hídrica por parte de las plantas, la plantación se realizó en ese mes ya que coincide con la ocurrencia de las mayores precipitaciones. Por ende el plan consistió en realizar la plantación en el momento de mayor oferta hídrica para que junto a los riegos complementarios los plantines desarrollaran su sistema radical de forma tal que pudieran depender solamente de las precipitaciones locales.

Los riegos suministrados fueron tres; el primero de 200 litros/planta en enero y los dos complementarios de 100 litros/planta en los meses de febrero y marzo. Al momento de plantar se registraron las primeras precipitaciones estivales propias de la zona. Las cuales pueden llegar hasta los 400 mm.

Se procedió a registrar en el periodo a mediados de 2024 el porcentaje de supervivencia y la altura de los plantines. Con el objetivo de examinar posibles diferencias en los valores de altura según procedencia, los datos fueron primero sometidos a Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks. Debido a la falta de normalidad de los datos ($p = 0.0178$, $n = 225$, datos no mostrados), se examinaron las diferencias entre Picadas-Procedencias a través de un ANOVA no-paramétrico mediante Prueba de Kruskal-Wallis. Los análisis estadísticos fueron desarrollados mediante el programa Navure.

4. RESULTADOS

En el conteo final realizado el 15 de junio de 2024, a dos años de realizada la plantación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 1) En la franja Sur se registró un porcentaje de supervivencia de 58,6 % (470 plantas vivas de un total de 800). Se observaron muy pocos casos de herbivoría a causa de liebres o tunduques (apenas 5 plantas), aunque si se identificaron muchas plantas afectadas por el vuelco de tutores y de polainas plásticas a causa del viento de la zona y del accionar del ganado bovino de la zona;
- 2) La franja Centro contó con el mayor número de fallas, tomando el porcentaje de supervivencia el valor de 31,3 % (75 plantas vivas de un total de 240). En esta franja, al igual que la franja Sur, tampoco se observaron daños significativos por herbivoría local, pero sí el efecto del movimiento del ganado, con gran cantidad de tutores volteados al mismo tiempo que el hilo del boyero solar.
- 3) En la franja Norte, el porcentaje de supervivencia registrado es de 45,71 % (183 plantas vivas de un total de 400). En cuanto a los valores de altura el mínimo fue de 20 cm y el máximo de 85 cm. En este sector el nivel de daños por herbivoría fue más notable, pero no llega a valores estadísticamente significativos (10 plantas). Si, una vez más, se encuentran daños por la presencia del ganado en cuanto a vuelco de tutores y plantas, desarmado del boyero eléctrico y pérdida de polainas plásticas.

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos en este ensayo. Emergió, a partir de los resultados del ANOVA no-paramétrico, la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre Sur-Pipanaco y Norte Fiambalá ($N = 225$, $H = 17.57$, $p = 0.0001$; datos no mostrados)

Tabla 1. Estadística descriptiva de las mediciones efectuadas en las tres picadas en estudio, en función de los plantines seleccionados

Picada- Procedencia	Número de observaciones	Altura promedio (cm)	Altura máxima (cm)	Altura mínima (cm)	CV
Norte-Fiambalá	69	55	98	20	38
Centro-Ñacuñán	13	58	80	30	25
Sur-Pipanaco	143	72	150	6	43

5. DISCUSIÓN

En este ensayo pudimos obtener por primera vez datos cuantitativos relativos a procesos de restauración ecológica en la zona del Desierto del Monte correspondiente al sur de la Provincia de Mendoza. Los resultados indicaron el mayor porcentaje de supervivencia, así como las mayores alturas se han registrado en las procedencias de Catamarca (principalmente Pipanaco). Si bien estos hallazgos necesitan ser confirmados por ulteriores experimentos, se desprende la potencialidad de esta procedencia en los procesos de restauración ecológica en estas áreas.

Algunos aspectos técnicos a destacar:

- El uso de polainas y tutores para los plantines. Los ataques de herbivoría por parte de liebres, tunduques y otros roedores locales no se han producido en forma sensible. Más del 90 % de las plantas que perdieron su protección (acción del viento o del ganado) no han resultado afectadas (Fig. 2). En cuanto al uso de los tutores, ya sea por la acción del viento en un suelo mayormente arenoso o por el mismo ganado, han terminado volcando produciendo deformaciones en los tallos principales. Parece ser posible prescindir de estas medidas físicas de protección y optar por otras más sencillas basadas en experiencias agroecológicas (Fig. 3).



Fig. 2. Planta de *Neltuma* roída en el extremo por Tunduc (*Ctenomys mendocinus*).
Obsérvese el rebrote vigoroso de la cepa en múltiples vástagos.



Fig. 3. Ejemplar de buen porte. Obsérvese cómo el accionar del ganado ha retirado la manguera de riego, la protección (polaina) y el tutor. Obligando en cada operación de riegos reubicar los goteros.

- El manejo del ganado dentro de las propiedades. Se pudo apreciar y corroborar mediante el intercambio con pobladores locales el hecho de que la hacienda en la zona no responde adecuadamente al manejo con boyero eléctrico, el cual suele ser utilizado para la clausura de las zonas reforestadas. Por ende, es muy común (por no decir casi en todos los casos) vuelco de tutores y plantas, desarmado del boyero eléctrico y pérdida de polainas plásticas. La falla de este tipo de dispositivos se explica de la siguiente manera. Los boyeros eléctricos (sean estos alimentados por red o a través de paneles solares) tienen muy poca eficacia en las zonas áridas, debido al hecho que el suelo arenoso con escasa humedad actúa como una capa aislante impidiendo la descarga a tierra a través del cuerpo del animal. Por lo que la “patada” es muy débil y no permite controlar la hacienda.

Se pudo observar que las vacas no ramonean las plantas jóvenes de algarrobo. No se encontraron plantas afectadas por la herbivoría de los bovinos, aunque sí plantas dañadas por el movimiento de los mismos. Léase el rascarse con los tutores y la tradicional curiosidad ante los cambios en el entorno que llevan a desarmar prácticamente los dispositivos de clausura.

Estas instalaciones tendrían éxito si la hacienda está acostumbrada a ellas, si ya han visto y sentido el efecto de los boyeros eléctricos. Caso contrario el éxito de las mismas es relativo dados los aspectos antes detallados. Podría resultar más exitoso llevar a cabo una rotación adecuada entre potreros en lugar de un dispositivo que además de poco efectivo es atractivo para el ganado.

6. CONCLUSIÓN

Se puede afirmar que la metodología de plantación realizada ha tenido eficiencia en el uso del recurso hídrico, componente limitante de la zona. Consideramos la experiencia como exitosa en cuanto al grado de supervivencia y desarrollo alcanzados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, E. M.; D. Soria; C. Rubio; M. C. Rubio y J. P. Virgillito. 2014. *Modelo Territorial Actual, Mendoza, Argentina. Subsistema Físico-Biológico o Natural de la Provincia de Mendoza. Proyecto Ordenamiento Territorial para un Desarrollo Sustentable*. PID-2009-00008. IADIZA-CONICET, Mendoza. [en línea]. Disponible en: http://www.mendozaconicet.gob.ar/otm/documentos/01_sub_fisico_biolo_iadiza_conicet.pdf
- Marzo, M. y O. Inchauspe. 1967. *Geografía de Mendoza*. Editorial Spadoni S.A., Mendoza.
- Ongay Ugarteche, O.; S. Fermani Marambio; M. Day Corominas; S. Lagos Silnik y N. Acordinaro. 2012. *Manual de Bosques Nativos*. Dirección de Recursos Naturales, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno de Mendoza. Ciudad de Mendoza.
- Seguí, N. S. 2019. *Técnicas de restauración en zonas áridas de Mendoza: supervivencia y crecimiento de plantines de Prosopis flexuosa y Prosopis chilensis con distinta época de trasplante y procedencia*. Repositorio Universidad Nacional de Cuyo, Ciudad de Mendoza.
- Villagra, P. E.; J. A. Álvarez; M. Karlin; P. A. Meglioli; C. Vega Riveros; R. Zapata; E. M. Abraham; L. Álvarez; V. Aschero; E. Cesca; R. Coirini; M. Cony; G. Gatica; U. O. Karlin; E. Melián; S. Mora; M. Morales; M. Prieto; E. Pucheta; Y. Rivas; et al. 2021. Bosques de la región del Monte. En: Peri, P. L.; G. Martínez Pastur & T. Schlichter (Eds.). *Uso Sostenible del Bosque. Aportes desde la Silvicultura Argentina*, pp. 457-454, 475-479. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

