

## Productos forestales no madereros en Tierra del Fuego: frecuencia y abundancia de especies del sotobosque

Paula Rodríguez<sup>1\*</sup>, Rosina Soler<sup>1</sup>, Nélica Pal<sup>1</sup>, Gimena Bustamante<sup>1</sup>, Francisco Mattenet<sup>2</sup>, Martín Parodi<sup>3</sup>, Sebastián Farina<sup>3</sup>, Juan Miller<sup>1</sup>, Carolina Hernandez<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> CADIC-CONICET, [paula.rodriquez@conicet.gov.ar](mailto:paula.rodriquez@conicet.gov.ar); [rosina.soler@conicet.gov.ar](mailto:rosina.soler@conicet.gov.ar); [nelidpal@gmail.com](mailto:nelidpal@gmail.com); [gimenabustamante@conicet.gov.ar](mailto:gimenabustamante@conicet.gov.ar); [miller.juan@conicet.gov.ar](mailto:miller.juan@conicet.gov.ar); <sup>2</sup> Neurona, Emprendimiento local, [mattenet.francisco@gmail.com](mailto:mattenet.francisco@gmail.com); <sup>3</sup> Secretaría de Desarrollo Productivo y PyMe, Ministerio de Producción y Ambiente de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, [mparodi32@gmail.com](mailto:mparodi32@gmail.com); [sebafarinaushu@gmail.com](mailto:sebafarinaushu@gmail.com); [carolinahernandezcr@gmail.com](mailto:carolinahernandezcr@gmail.com)

Palabras claves: alimentos naturales, reservas de producción, PFNM

### Introducción

En Tierra del Fuego, las Reservas Forestales de Producción (RFP) ofrecen una gran diversidad de productos forestales no madereros (PFNM) que están siendo cada vez más utilizados por la comunidad local e incluso se han propuesto para ser incorporados al Código Alimentario Argentino para su comercialización (Farina et al., 2022).

La distribución de estas especies no es homogénea en el paisaje boscoso (Lencinas et al., 2008). A su vez, existen otros ambientes asociados, como turberas, castoreras, bordes de caminos, que presentan condiciones muy distintas de tipo de suelo, humedad, exposición, etc. Por lo tanto, ofrecen hábitats para otras especies de interés además de las típicas del bosque dentro de las mismas RFP. Por ejemplo, ambientes con alto grado de disturbio (ej, bosques quemados) ofrecen un microclima y suelo más óptimo para el desarrollo de algunas especies xerófitas (ej., *Chiliotrichum diffusum*), pero no de especies umbrófilas (ej., *Osmorhiza* sp.) (Moore, 1983).

El relevamiento de cuáles son las especies más disponibles y en qué zona se distribuyen, ofrece la posibilidad de hacer un uso consciente de los PFNM e implementar medidas que aseguren la continuidad de estos. El objetivo del estudio es identificar la frecuencia y abundancia de especies herbáceas que proveen PFNM de interés, analizando la influencia de los ambientes y la ubicación con respecto a bordes de caminos.

### Materiales y Métodos

El estudio se realizó en las siguientes RFP de la zona centro de Tierra del Fuego: Bombilla, Río Milna, Río Lainez y Lote 93. Se utilizó la red de caminos y accesos disponibles para orientar las parcelas de muestreo (distanciadas cada 1 km). En cada punto de muestreo se caracterizó el ambiente (bosque, arbustal, castorera, etc.) y se estableció una transecta de 50 m (n=107). En intervalos de 5 m sobre cada transecta, se relevó la abundancia relativa de las especies de interés (Tabla 1) utilizando un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>. La selección de especies de interés surgió como resultado de una encuesta realizada a productores y emprendedores locales (formales e informales) que utilizan estos PFNM en la provincia.

Los datos fueron analizados mediante modelos lineales mixtos generalizados (GLMMs), utilizando distribución Poisson con enlace sqrt para abundancia de especies y considerando como factor fijo las reservas y la ubicación con respecto a la transecta (borde de camino e interior) y como término aleatorio las transectas anidadas dentro de las reservas. Además, se analizó la abundancia de especies en los distintos ambientes con el

mismo modelo sin considerar el borde. Las especies que no estuvieron presentes en todas las reservas fueron excluidas del modelo. Los análisis se realizaron con el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al. 2018) usando los paquetes nlme y lme4 de R.

Tabla 1. Lista de especies de interés como Productos Forestales No Madereros (PFNM).

No.	Nombre científico	Abrev.	Nombre vulgar	Partes utilizadas
1	<i>Achillea millefolium</i>	ACMI	Milenrama	Hojas y flores
2	<i>Empetrum rubrum</i>	EMRU	Murtilla	Frutos
3	<i>Gaultheria pumila</i>	GAPU	Chaura	Frutos
4	<i>Osmorhiza depauperata</i>	OSDE	Perejil anisado	Hojas tallo y raíz
5	<i>Rumex acetosella</i>	RUAC	Vinagrillo	Hojas y semillas
6	<i>Rumex crispus</i>	RUCR	Lengua de vaca	Hojas y semillas
7	<i>Rubus geoides</i>	RUGE	Frutilla magallánica	Frutos
8	<i>Taraxacum officinale</i>	TAOF	Diente de león	Hojas, flor y raíz

## Resultados

La distribución de hábitats tuvo diferencias entre reservas. En Bombilla prevalecieron los sitios en bosques maduros de lenga y en menor medida en castoreras. Los bosques secundarios, cosechados y los matorrales se vieron bien representados en Milna, mientras que Lote 93 presentó mayor proporción de bosques quemados y turberas. Por último, los sitios de Lainez fueron mayormente castoreras y bosques (secundarios y cosechados). La especie de interés más abundante fue TAOF (4,18%); seguida por GAPU (1,24%), luego OSDE (1,03%) y EMRU (0,78%). Se encontraron diferencias entre reservas: TAOF presentó mayor ocurrencia en Lainez, Lote 93 y Milna que en Bombilla; GAPU más en Lainez que en Bombilla y Milna, y RUGE más en Lainez que en Bombilla y Milna ( $p < 0,01$ ). Las abundancias reflejaron el mismo patrón (Fig. 1). Las especies ACMI, RUCR y EMRU no estuvieron presentes en todas las reservas.

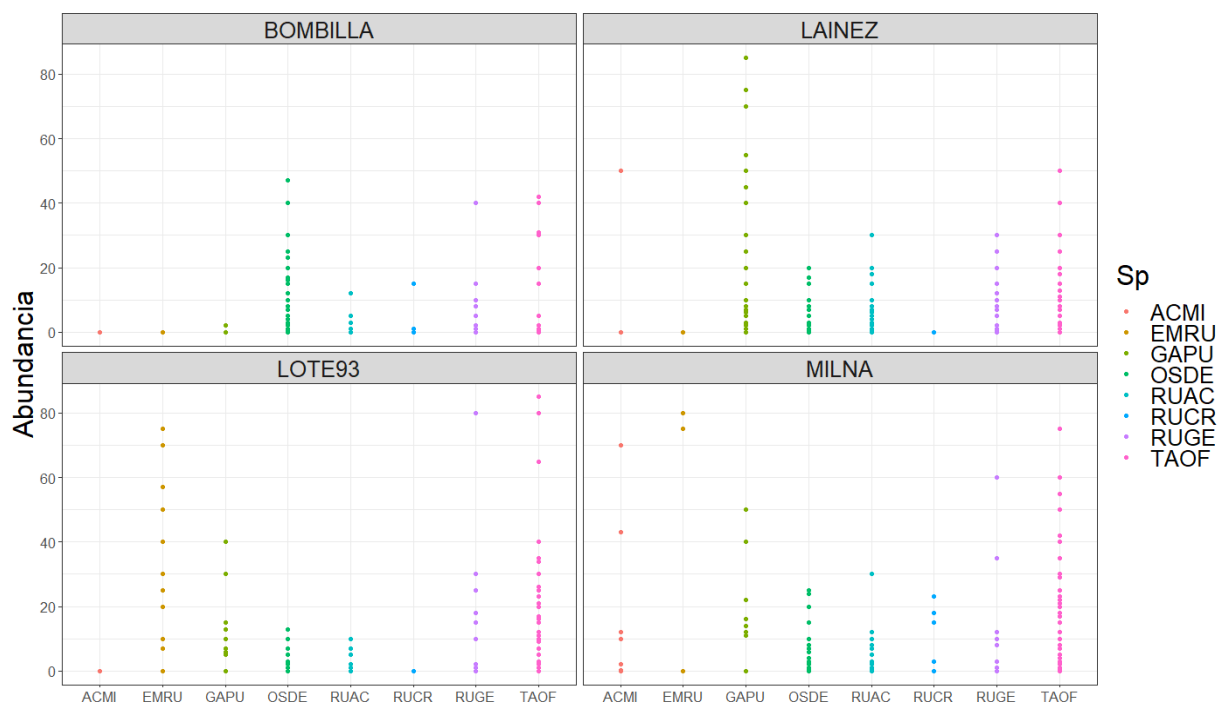


Figura 1. Abundancia (%) de las especies de interés en las diferentes Reservas Forestales de Producción: Bombilla, Lainez, Lote 93 y Milna. Códigos de especies en Tabla 1.

Al separar el borde de camino del interior del bosque u otro ambiente, se observó que TAOF, OSDE, GAPU, RUGE y RUAC fueron más frecuentes en el interior que al borde del camino ( $p < 0,01$ ). Sin embargo, si bien el modelo identificó diferencias significativas, al mismo tiempo se encontró que hay una interacción entre dos factores: reserva y borde. Muchos de los ambientes tenían un alto grado de disturbio a lo largo de la transecta (por ejemplo, quemado o castorera); por lo que no se encontraron diferencias entre el borde del camino y el interior de la parcela.

La distribución espacial de las especies varió en función del tipo de hábitat o ambiente (excluyendo los puntos en el borde del camino). Así, la mayor abundancia de OSDE fue en bosques maduros (1.91%), secundarios (1.35%) y cosechados (1.74%). Por otro lado, la mayor abundancia de TAOF se encontró en matorrales (12.78 %), luego quemados (9.06%) y castoreras (6.89%). A su vez, RUAC, otra especie exótica invasora fue más abundante en matorrales (1.53%). Por último, siendo las turberas ambientes tan particulares debido a sus condiciones de acidez, saturación de agua, y elevada materia orgánica, presentaron las mayores abundancias de GAPU y EMRU (4.16% y 13.42% respectivamente) (Fig. 2).



Figura 2. Abundancia (%) de las especies de interés en los diferentes ambientes: bosque maduro de lenga, bosque secundario, castorera, bosque cosechado, matorral, quemado y turbera. Códigos de especies en Tabla 1.

## Discusión

Esperábamos encontrar mayores diferencias entre las abundancias en el borde vs. el interior del bosque u otros ambientes debido al efecto de disturbio generado por el camino (menor cobertura de copa, mayor dispersión de semillas, etc). Matesanz et al. (2005) afirma que la influencia de los caminos modifica fuertemente la composición vegetal debido a las condiciones de mayor exposición solar y al viento que son ocupados por plantas ruderales (i.e., que habitan sitios muy alterados por la acción humana).

La distribución espacial de las especies varió en función del tipo de hábitat o ambiente. Por un lado, las zonas donde el bosque se encuentra en estado de regeneración con cobertura de copa cerrada o semicerrada permiten el establecimiento de especies que crecen únicamente en zonas de sombra y humedad (Damascos & Rapoport, 2002; Martínez Pastur et al., 2020; Quinteros et al., 2010). Por otro lado, las zonas con cobertura de dosel más abiertas producida por incendios forestales y/o disturbios por el castor permiten el ingreso de una mayor radiación solar y favorecen el establecimiento de especies con reproducción agámica (Arroyo-Vargas et al., 2022; Ruggirello et al., 2023).

## Conclusión

La distribución de los PFM del sotobosque estuvo determinada por la disponibilidad de ambientes en cada reserva. Si bien hubo especies más generalistas, como el TAOF, hubo otras que estuvieron estrechamente asociadas a un ambiente particular, como por ejemplo el EMRU en la turbera. Todos estos ambientes, aunque presentan un grado de disturbio ambiental, son potenciales zonas de cosecha sustentable de PFM al tener fácil accesibilidad y podrían poner en valor ambientes marginales. Este estudio permitirá brindar recomendaciones sobre zonas con mayor potencial de cosecha para una especie arbustiva o herbácea.

## Agradecimientos

Este estudio surgió a partir de un proyecto en conjunto con el Ministerio de Producción y Ambiente y el Consejo Federal de Inversiones (CFI) quien además brindó el financiamiento. Agradecemos al Ing. Mathew Ruggirello (CADIC-CONICET) por su gran colaboración en los muestreos.

## Bibliografía

- Arroyo-Vargas, P., Holz, A., & Veblen, T. T. (2022). Fire effects on diversity patterns of the understory communities of Araucaria-Nothofagus forests. *Plant Ecology*, 223(7), 883–906. <https://doi.org/10.1007/s11258-022-01247-4>
- Damascos, A., & Rapoport, E. (2002). Diferencias en la flora herbácea y arbustiva entre claros y áreas bajadosel en un bosque de Nothofagus pumilio en Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 75, 465–472.
- Farina, S., Mattenet, F., Soler, R., Hernandez, C., & Peri, P. (2022). *Hojas de Nothofagus antarctica (Ñire)*. Informe Técnico presentado a CONAL para la incorporación de las hojas de ñire en el Código Alimentario Argentino, 34 p.
- Lencinas, M. V., Martínez Pastur, G., Rivero, P., & Busso, C. (2008). Conservation value of timber quality versus associated non-timber quality stands for understory diversity in Nothofagus forests. *Biodiversity and Conservation*, 17(11), 2579–2597. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9323-6>
- Martínez Pastur, G. J., Rosas, Y. M., Cellini, J. M., Barrera, M. D., Toro Manríquez, M. D., Huertas Herrera, A., Favoretti Bondar, S., Lencinas, M. v., & Peri, P. L. (2020). Conservation values of understory vascular plants in even- and uneven-aged Nothofagus antarctica forests. *Biodiversity and Conservation*, 29(13), 3783–3805. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02049-8>
- Matesanz, S., Valladares, F., Tena, D., & Costa-Tenorio, M. (2005). Rasgos biogeográficos, florísticos y ecológicos de comunidades herbáceas en taludes de carretera en el sur de España. *Ecología*, 19, 97–112.
- Moore, D. M. (1983). The Flora of the Fuego-Patagonian Cordilleras: Its origins and affinities. *Revista Chilena de Historia Natural*, 56(September), 123–136. [http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1983/2/Moore\\_1983.pdf](http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1983/2/Moore_1983.pdf)
- Quinteros, P., Hansen, N., & Kutschker, A. (2010). Composición y diversidad del sotobosque de ñire (Nothofagus antarctica) en función de la estructura del bosque. *Ecología Austral*, 20, 225–234.
- Ruggirello, M. J., Soler, R., Bustamante, G., & Lencinas, M. V. (2023). Understory plant dynamics following a wildfire in southern Patagonia. *Forest Ecology and Management*, 527. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120606>