



# RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA



4

Adriana Elizabeth Ortín Vujovich – Nélida Marcela Romero – Juan Carlos Godoy – Nora Di Salvo

Editores

# RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA



**Editores:**

Adriana Elizabeth Ortín Vujovich

Nélida Marcela Romero

Juan Carlos Godoy

Nora Di Salvo

# RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA

1° Edición – Salta 2020

Editores:

Adriana Elizabeth Ortín Vujovich - Nélide Marcela Romero - Juan Carlos Godoy - Nora Di Salvo

Diagramación:

Nélide Marcela Romero

Diseño de tapa y contratapa:

Nora Di Salvo

Diseño de portada de secciones y fotografía contratapa:

Juan Carlos Godoy

Fotografía de tapa:

Adriana Elizabeth Ortín Vujovich

Trabajos voluntarios correspondientes al IV Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina y I Taller Internacional de Restauración Ecológica – Salta, Argentina, 2018.

Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina / Adriana Elizabeth Ortín Vujovich... [et al.]; editado por Adriana Elizabeth Ortín Vujovich... [et al.]- 1ª ed.- Salta: Adriana Elizabeth Ortín Vujovich, 2020.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-86-7901-3

1. Restauración. 2. Ecología. 3. Zonas Áridas. I. Ortín Vujovich, Adriana Elizabeth.  
CDD 577.0982



## REVISORES INVITADOS

Dr. Publio A. ARAUJO

Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Dra. Ana Belén CISNEROS

Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC).

Dr. Antonio Daniel DALMASSO

Profesional Principal CONICET- Grupo de Geobotánica y Fitogeografía. IADIZA.

Dr. José Antonio DÍAZ ZÍRPOLO

Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNSE.

Arq. Nora DI SALVO

Restauradora Ecológica de la Escuela Cubana. CITMA.

Dra. Ana Cecilia DUFILHO

Universidad Nacional del Comahue.

Dr. Héctor Daniel ESTELRICH

Prof. Asociado Ecología Vegetal. Facultad de Agronomía. UNLPam.

Dra. Mariela FABBRONI

Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.

Dra. María Eugenia FIGUEROA

Universidad Nacional de Santiago del Estero.

MSc. Juan Carlos GODOY

Universidad Nacional de Salta. Sede Regional Orán.

Dra. Sofía Laura GONZÁLEZ

INIBIOM. Universidad Nacional del Comahue.

Dra. Soledad MOLARES

CIEMEP (Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica). CONICET  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Dra. Paula MELI

Universidad de La Frontera; Chile.

Dra. Juana MOGLIA  
Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Dr. Ernesto Francisco Atilio MORICI  
Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.

MSc. Adriana E. ORTÍN VUJOVICH  
Universidad Nacional de Salta.

Mag. Vivien PENTREATH  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Mag. Héctor Alejandro REGIDOR  
Universidad Nacional de Salta.

Dra. Adriana E. ROVERE  
INIBIOMA (CONICET, Universidad Nacional del Comahue). Universidad Nacional de Río Negro.

Dr. Martín Gonzalo SIROMBRA  
Facultad de Ciencias Naturales e Inst. Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca.

Dr. Ramón Alberto SOSA  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.

Dra. Carla Etel SUÁREZ  
Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa.

Un especial agradecimiento a la Dra. Adriana Rovere, quien desinteresadamente, además de haber participado como revisora y autora, brindó generosamente su apoyo y colaboración poniendo a disposición su vasta experiencia para lograr la publicación de este libro y aportar así a la restauración de nuestros valiosos ecosistemas nativos.



## ÍNDICE

<b>SECCIÓN I. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>Capítulo 1.</b> Presentación y desarrollo del IV Taller Regional de Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de Argentina y I Taller Internacional de Restauración Ecológica Rovere, A.E.; Ortín Vujovich, A.E.; Di Salvo, N.A. y Godoy, J.C.	<b>12</b>
<b>Capítulo 2.</b> Salidas post taller: cuatro estudios de caso de restauración o rehabilitación en los alrededores de Salta (Argentina) Godoy, J.C.; Di Salvo, N.A.; Ortín Vujovich, A.E.; Croce, J.; Quintero, D.I.; Marconi, P.; Berrios, V.S. y Abdo, M.	<b>17</b>
<b>Capítulo 3.</b> Desarrollo y actividades de restauración ecológica en el nodo NOA (Argentina) Di Salvo, N.A.; Ortín Vujovich, A.E.; Casimiro, S.A.; Ferreira Padilla, S.E.; Godoy, J.C.; Marconi, P. y Rovere, A.E.	<b>27</b>
<b>SECCIÓN II. INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA PARA LA RESTAURACIÓN</b>	
<b>Capítulo 4.</b> Restauración de bosques incendiados en las Yungas de Jujuy, con énfasis en la recuperación del potencial productivo Balducci, E.D. y Speranza, F.C.	<b>36</b>
<b>Capítulo 5.</b> Restauración de antiguas chacras degradadas para producción silvopastoril Giordano, M.A.; Galeano, V.H. y Carrocino, E.B.	<b>44</b>
<b>Capítulo 6.</b> El efecto de borde en fragmentos de bosque en el Chaco Semiárido de Salta, Argentina Godoy, J.C.; Ortín Vujovich, A.E. y Yucra, B.	<b>53</b>
<b>Capítulo 7.</b> Hacia la identificación de un ecosistema de referencia para la Selva Pedemontana de Yungas Ortín Vujovich, A.E.; Godoy, J.C.; Tolaba, J.; Galarza, M.; Llanos, E.; Guerra, M.; Alcaraz, R.; Caballero, M. y Rodríguez Solano, E.A.	<b>62</b>
<b>Capítulo 8.</b> Explotación de palmares en el noroeste formoseño. Estrategias para un proceso de restauración Regidor, H.A. y Miller, M.	<b>73</b>
<b>Capítulo 9.</b> Cambios de la composición florística en la Selva Pedemontana de la cuenca del río Tartagal, Salta (1977-2018): importancia de su restauración Tinte, A.L.; Ortín Vujovich, A.E. y Ferreira Padilla, S.E.	<b>82</b>
<b>SECCIÓN III. INVESTIGACIÓN EN HUMEDALES Y ÁREAS DE RIBERA</b>	
<b>Capítulo 10.</b> Composición, riqueza, abundancia y diversidad específica de la vegetación riparia de un tramo del río Lorohuasi (Cafayate – Salta - Argentina) Alvarado, A.S.; Ferreira Padilla, S.E. y Fabbroni, M.	<b>91</b>
<b>Capítulo 11.</b> Caracterización de la vegetación del sector sur del salar de Cauchari, Provincia de Salta, Argentina Fiad, D.; Ortega, L.M.; Cardozo, A.L.; Jerez, M. y Pereyra, P.	<b>98</b>
<b>Capítulo 12.</b> Valoración de riberas fluviales en un tramo del río Lorohuasi, Cafayate (Salta, Argentina) Quintero, D.I.; Ferreira Padilla, S.E.; Rovere, A.E. y López de Azarevich, V.	<b>107</b>
<b>SECCIÓN IV. INVESTIGACIÓN EN LA ACTIVIDAD HIDROCARBURÍFERA Y MINERA</b>	
<b>Capítulo 13.</b> Ensayo experimental para la restauración de colas de mineral en la explotación del oro, San Juan, Argentina Dalmaso, A.D. y Márquez, J.	<b>116</b>

<b>Capítulo 14.</b> Evaluación de técnicas de restauración en locación petrolera Cerro Veneno, Malargüe, Argentina Navas Romero, A.; Herrera Moratta, M.A.; Duplancic, M.A.; Martínez Carretero, E. y Dalmasso, A.D.	<b>128</b>
<b>Capítulo 15.</b> Ensayos de ecotoxicidad y genotoxicidad para evaluar lodos de perforación derivados de la industria petrolera Pentreath, V.; González, E.; Laztra, E.; Chiarotto, M.; Mutti, C. y Herrera, A.	<b>141</b>
<b>SECCIÓN V. BIODIVERSIDAD DE MAMÍFEROS, AVES Y PECES</b>	
<b>Capítulo 16.</b> Principales bienes y servicios que brindaría la ictiofauna del río Atuel (La Pampa, Argentina) en un marco de restauración ambiental Del Ponti, O.D.; Pratts, P.B.; Berguño, A.A.; Marani, J.L. y Castro, M.	<b>151</b>
<b>Capítulo 17.</b> Evaluación temporal de la diversidad de aves en un paisaje fragmentado del Chaco Salteño Godoy, J.C. y Ortín Vujovich, A.E.	<b>159</b>
<b>Capítulo 18.</b> Comparación temporal y espacial de la ictiofauna en dos sitios urbanizados del río Arias (Salta) Romero, N.M.; Araoz, A.A.; Arambarri Salvadores, J.P.; Lamas, M.L. y Ceballos, S.F.	<b>167</b>
<b>Capítulo 19.</b> Diagnóstico de la diversidad de vertebrados de la Diagonal Árida Pampeana Sosa, R.A.; Del Ponti, O.D.; Bragagnolo, L.A. y Galmes, M.A.	<b>174</b>
<b>SECCIÓN VI. PROPAGACIÓN DE PLANTAS E IDENTIFICACIÓN DE PLÁNTULAS</b>	
<b>Capítulo 20.</b> Caracteres morfométricos de frutos y semillas del monte y germinación de <i>Parasenegalia visco</i> para rehabilitación de laderas y riberas Ferreira Padilla, S.E.; Subelza, C.R. y Pérez Arroyo, R.N.	<b>184</b>
<b>Capítulo 21.</b> Viverización de dos especies del género <i>Baccharis</i> con potencial uso en la rehabilitación de ambientes degradados Leyes, P.; Edwards, I.; Sánchez, G. y Riat, M.	<b>191</b>
<b>Capítulo 22.</b> Caracterización de plántulas de especies leñosas de la Selva Pedemontana de Yungas Ortín Vujovich, A.E.; Yapura, M.; Godoy, J.C.; Paniagua, M.; Tinte, A.L.; Alderete, L.; Borja, M. y Espinosa, P.	<b>198</b>
<b>Capítulo 23.</b> Avances en la propagación de <i>Viola columnaris</i> (Violaceae), especie herbácea de altura afectada por actividades recreativas de montaña Rey, M.; Riat, M. y Sánchez, G.	<b>207</b>
<b>Capítulo 24.</b> Metodología de propagación y cultivo de <i>Adesmia corymbosa</i> var. <i>corymbosa</i> (Fabaceae) para su recuperación en sitios alterados de Patagonia Rodríguez, N.; Riat, M. y Sánchez, G.	<b>215</b>
<b>SECCIÓN VII. RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN EN ÁREAS PERIURBANAS</b>	
<b>Capítulo 25.</b> Bancos de semillas en taludes viales de la Estepa Patagónica: implicancias para la restauración Chichizola, G.A.; González, S.L. y Rovere, A.E.	<b>223</b>
<b>Capítulo 26.</b> Restauración de bordes de caminos: revisión de publicaciones, estado de artes y desafíos Chichizola, G.A. y Rovere, A.E.	<b>230</b>
<b>Capítulo 27.</b> Propuesta de restauración ecológica en el área de influencia de Planta Depuradora Norte, ciudad de Salta Moya, A.L. y Pasculli, M.N.	<b>238</b>
<b>Capítulo 28.</b> Xerojardinería en la estepa: capital natural en espacios verdes urbanos de San Carlos de Bariloche (Patagonia) Rovere, A.E. y Martínez, P.	<b>245</b>

<b>Capítulo 29.</b> Análisis de la invasión de <i>Melia azedarach</i> en la reserva municipal Laguna El Saladillo, Orán, Salta Ruiz, M.A.	<b>254</b>
<b>Capítulo 30.</b> Especies nativas potenciales para la remediación del ex vertedero de San Carlos de Bariloche (Argentina) Zenz, E.; Rovere, A.E. y Riat, M.	<b>262</b>
<b>SECCIÓN VIII: DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDICADORES</b>	
<b>Capítulo 31.</b> Atributos de las costras biológicas para su uso en la restauración de ecosistemas Navas Romero, A.L.; Martínez Carretero, E. y Herrera Moratta M.A.	<b>270</b>
<b>Capítulo 32.</b> Propuesta de indicadores para el seguimiento de la restauración del río Mojotoro en el área afectada por planta de tratamiento de efluentes cloacales, Ciudad de Salta Pasculli, M.N. y Moya, A.L.	<b>284</b>
<b>Capítulo 33.</b> Especies de gramíneas como indicadoras de procesos de restauración o degradación en pastizales naturales patagónicos Quezada, M.; Rueter, B.; Buzzi, M.A.; González, T. y Rodríguez, F.J.	<b>291</b>
<b>Capítulo 34.</b> Ensayos en microparcels con simulador de lluvias para estimar erosión hídrica en Salta, Capital Ramírez, L.P. y Ferreira Padilla, S.E.	<b>300</b>
<b>Capítulo 35.</b> Validación de una metodología basada en indicadores BACIPS para medir la restauración ecológica en los yacimientos hidrocarburíferos de Patagonia Rueter, B.L.; Rodríguez, F.J.; González, T. y Quezada, M.L.	<b>306</b>
<b>Capítulo 36.</b> Tendencias de los estados de degradación de los pastizales áridos y semiáridos de Chubut Sorondo, M.; Behr, S.; Massara Paletto, V.; Clich, I.; Beider, A.; Bueno, G.; Caruso, C.; García Martínez, G. y Opazo, W.	<b>313</b>
<b>SECCIÓN IX. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES Y PRODUCTIVOS</b>	
<b>Capítulo 37.</b> Educación ambiental: herramienta eficaz para el manejo de áreas ocupadas por <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn (Mimosaceae), en Cuba Ballate Denis, D.	<b>321</b>
<b>Capítulo 38.</b> Hacia una integración: sociología ambiental y restauración Di Salvo, N.A.	<b>325</b>
<b>Capítulo 39.</b> Propuesta de restauración ecológica productiva socio-ambiental con especie nativa "tomate árbol" ( <i>Solanum betaceum</i> ) Di Salvo, N.A.	<b>331</b>
<b>Capítulo 40.</b> Percepción ambiental de la comunidad de Orán sobre la reserva Laguna El Saladillo e importancia para su restauración Gutiérrez, J.; Barrientos, I.; García, F.; Luna, V.; Ortín Vujovich, A.E. y Rosa, M.V.	<b>336</b>
<b>Capítulo 41.</b> Experiencia de restauración ecológica con participación de adultos mayores Lagos, L.J.; Pérez, D.R.; Farias O.; Gauna M.F.; Sánchez, C. y Fensel, M.	<b>346</b>
<b>Capítulo 42.</b> Actividades de divulgación y concientización para promover el manejo y la restauración de un ambiente degradado de la ciudad de Orán, Salta Nicolópulos, M.C.; Ruiz M.A.; Batallanos, R.; Arjona, L.; Gareca, E.; Ávila, M.; Barrientos, I.; Gutiérrez, J. y Ponce, E.	<b>356</b>



**Capítulo 43.** Gobernanza de la restauración ecológica a distintas escalas: global, regional, sub-nacional **365**

Zuleta, G.A.; Hamerlynck, O.; Liu, J.; Morales, N.; Dorado, A.; Rovere, A.E.; Espinoza-Mendoza, V.; Rescia, A.J.; Guida-Johnson, B. y Fernández Cuppari, M.

**SECCIÓN X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**Capítulo 44.** Conclusiones y recomendaciones del IV Taller Regional de Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de Argentina y I Taller Internacional de Restauración Ecológica **381**

Ortín Vujovich, A.E.; Godoy, J.C.; Di Salvo, N.A.; Rovere, A.E.; Romero, N.M.; Giordano, M.A.; Galeano, V.H.; Carrocino, E.B. y Sirombra, M.



## CAPÍTULO 21

# VIVERIZACIÓN DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Baccharis* CON POTENCIAL USO EN LA REHABILITACIÓN DE AMBIENTES DEGRADADOS

Viverization of two species of the genus *Baccharis* with potential use in the rehabilitation of degraded environments

Leyes, P.; Edwards, I.; Sánchez, G. y Riat, M.

Universidad Nacional de Río Negro, Tecnicatura en Viveros, Sede Andina.

paulavleyes@gmail.com

### Resumen

Las dos especies analizadas corresponden al género *Baccharis* (Asteraceae), que crece naturalmente en ambientes con marcada estación seca sobre suelos arenosos y bien drenados. *B. magellanica* es un arbusto rastrero que habita los Andes del centro y sur de Chile y Argentina, forma cojines y vive en alta montaña, transición ecotonal y estepa. *B. linearifolia* se distribuye desde el sur de Brasil hasta Río Negro, es un arbusto de hasta 0,8 m de altura y en Patagonia ocupa sitios de transición entre bosque y estepa. Por su potencial en la recuperación de suelos degradados, su rusticidad y su plasticidad, ambas especies fueron viverizadas en Bariloche. Se realizaron tratamientos pregerminativos: estratificación frío húmeda, por 30 días (EFH30) y 60 días (EFH60) y un control para *B. magellanica* y para *B. linearifolia* EFH30, EFH60, remojo NO<sub>3</sub>K, inmersión en H<sub>2</sub>O 70°C y un control. Se obtuvieron los mejores resultados con EFH60, 8% en *B. magellanica* y 75% para *B. linearifolia*.

Debido a su carácter dioico y forma de dispersión de frutos, se deberá ajustar el momento y selección de ejemplares para su recolección. Se propagó asexualmente en cama de enraizamiento con y sin calefacción basal (CB) y con y sin hormona enraizante (HE), obteniéndose mejores resultados con HE, para *B. magellanica* 72% sin CB y para *B. linearifolia* 56% con CB. La supervivencia en contenedor resultó adecuada para ambas especies y formas de propagación, por lo que la selección de la modalidad de reproducción se deberá analizar según los objetivos de propagación.

**Palabras clave:** cubresuelos - especies rastreras - protección de suelos con pendiente.

### Abstract

The two analyzed species correspond to the genus *Baccharis* (Asteraceae), which grows naturally in environments with a marked dry season on sandy and well drained soils. *B. magellanica* is a creeping shrub that inhabits the Andes of central and

southern Chile and Argentina, forms cushions and lives in high mountains, ecotonal transition and steppe. *B. linearifolia* is distributed from southern Brazil to Río Negro, it is a shrub up to 0.8 m in height and in Patagonia it occupies transitional sites between forest and steppe. Both species were cultivated in Bariloche because of their huge potential for degraded soils recovery, considering their natural rusticity and plasticity as an advantage. Pregerminative treatments were carried out: Wet cold stratification, for 30 days (EFH30) and 60 days (EFH60) and a control for *B. magellanica* and for *B. linearifolia* EFH30, EFH60, NO<sub>3</sub>K soaking, 70°C H<sub>2</sub>O immersion and a control. The best results were obtained with EFH60, 8% in *B. magellanica* and 75% for *B. linearifolia*. Due to its dioic character and the way the fruits are spread out, the sample selection has to be accurate and has to be done at the right moment. It is reproduced asexually in rooting bed with and without basal heating (CB) and with and without rooting hormone (HE), obtaining better results with HE, for *B. magellanica* 72% without CB and for *B. linearifolia* 56% with CB. Container survival was adequate for both species and forms of propagation, so the selection of the reproduction mode should be analyzed according to the propagation objectives.

**Keywords:** ground cover - creeping species - slope soil protection.

## Introducción

Para poder utilizar especies nativas con fines ornamentales o realizar su

reintroducción en áreas degradadas, se requiere conocer los métodos para su cultivo (Rovere, 2006). Este conocimiento está más desarrollado para especies arbóreas, pero, aun así, en ambientes templado-fríos del sur de Sudamérica hay limitaciones en la producción de plantines de especies nativas, con indicadores de calidad y certificados de procedencia genética, y existe un vacío en cuanto a los protocolos de producción de plantas herbáceas y arbustivas pioneras, que limita la posibilidad de intervenciones tempranas con fines de restauración (Gobbi *et al.*, 2017).

En este trabajo se estudian dos especies arbustivas, *Baccharis magellanica* y *Baccharis linearifolia* que, según observaciones realizadas en Bariloche y El Bolsón, crecen como pioneras en zonas de canteras abandonadas, cubriendo los taludes y en bordes de rutas, por lo que se propone su uso en restauración. *Baccharis* es un género dioico. *B. magellanica* es un arbusto rastrero que habita los Andes del centro y sur de Chile y Argentina, forma cojines y vive en alta montaña, transición ecotonal y estepa. *B. linearifolia* se distribuye desde el sur de Brasil hasta Río Negro, es un arbusto de hasta 0,8 m de altura y en Patagonia ocupa sitios de transición entre bosque y estepa (Zuloaga *et al.*, 2009).

Dado que las especies estudiadas crecen en zonas cercanas al bosque templado-húmedo, se consideró que podrían tener dormancia interna del embrión, como muchas especies de dicho ambiente (Figueroa *et al.*, 1996), en la cual el

embrión está desarrollando, pero es incapaz de germinar debido a altas concentraciones de ácido abscísico que inhibe la germinación, por lo que se hace necesario encontrar algún tratamiento pregerminativo efectivo para romperlo (Hartmann y Kester, 2001). La estratificación es el procedimiento más común para romper la latencia fisiológica de las semillas nativas de la región cordillerana patagónica (Rovere, 2006). En otras especies del género se aplica escarificación con agua caliente, a fin de romper la dormancia física debida a la dureza de la cubierta (Doll *et al.*, 2013), o se eleva el porcentaje de germinación (Aráoz *et al.*, 2016) al sumergir las semillas en solución de  $\text{KNO}_3$ , puesto que el nitrato de potasio puede facilitar la germinación (Hartmann y Kesler, 2001).

El objetivo general de este trabajo es evaluar los métodos de reproducción sexual y agámica de *B. magellanica* y *B. linearifolia*. Como objetivos específicos se consideran: la respuesta a la germinación con la aplicación de distintos tratamientos pregerminativos; la respuesta de las estacas a la presencia o ausencia de hormonas de enraizamiento y de calefacción basal; y la adaptación de la especie al cultivo en contenedor.

### **Materiales y Métodos**

Se utilizaron semillas y material vegetal para hacer estacas de tallo de *B. magellanica* y *B. linearifolia* obtenidas en Bariloche y El Bolsón, respectivamente.

En cuanto a la reproducción sexual, se debe considerar que el género es dioico, donde

el pie femenino posee aquenios con papus piloso y el masculino, restos de flores estaminadas. La recolección de semillas se efectuó de modo manual y luego se limpió el material para separar impurezas. En *B. linearifolia*, las flores masculinas y femeninas fueron reconocidas en el laboratorio utilizando lupas electrónicas y en el proceso de limpieza se desprendió el papus mediante tamices y electricidad estática.

Se realizaron varios tratamientos pregerminativos para romper la dormancia. En ambas especies se realizó estratificación frío-húmeda con vermiculita, por 30 y 60 días, en heladera a 5°C y un control con siembra directa. En *B. linearifolia* se efectuaron también otros dos tratamientos: remojo en agua caliente a 70°C, dejando enfriar por 24 horas e inmersión en solución de  $\text{KNO}_3$  al 1% durante diez minutos (Tabla 1). Se utilizaron 150 semillas de *B. linearifolia* y 300 semillas de *B. magellanica*.

La siembra se realizó al voleo, en bandejas con sustrato compuesto de seis partes de turba, dos de perlita y una de vermiculita y se ubicaron dentro de una sala de cultivo en estanterías con fotoperiodo de 12 h./día, temperatura entre 20 y 25°C, riego frecuente y aplicación de fungicidas. La emergencia de plántulas y el seguimiento de la germinación se registraron en forma periódica. El repique se realizó a los tres meses de la siembra, a bandeja multiceldas 25 con un sustrato compuesto de 50% de turba, 20% de perlita, 20% de compost y 10% de vermiculita.

Tabla 1. Propagación sexual. Resumen de tratamientos pregerminativos aplicados. Donde EFH: estratificación frío-húmeda.

Tratamiento	<i>B. magellanica</i>	<i>B. linearifolia</i>
Control	Sí	Sí
EFH por 30 días	Sí	Sí
EFH por 60 días	Sí	Sí
Remojo en agua a 70°C	No	Sí
Inmersión en solución de KNO <sub>3</sub> al 1% por 10'	No	Sí

Para la reproducción asexual de ambas especies se realizaron estacas de otoño y de primavera utilizando tecnología con y sin calefacción basal. Se seleccionaron estacas de madera semilignificada de crecimiento del año de 7 cm de longitud con al menos tres nudos, fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% y se aplicó un tratamiento anti fúngico preventivo

sumergiéndolas en una solución acuosa de Captan con una concentración de 2g/l, durante 5 segundos. Se aplicó en la base hormona AIB comercial en polvo, con concentración 0,15g/100g. En *B. magellanica* también se aplicó hormona ANA comercial en polvo, con concentración 0,3g/100g y un control sin hormonas (Tabla 2).

Tabla 2. Propagación agámica. Resumen de tratamientos aplicados.

Especie	Hormona Tratamiento otoño	Hormona Tratamiento primavera
<i>B. linearifolia</i>	+ AIB	+ AIB
	+/- calefacción basal	+ calefacción basal
<i>B. magellanica</i>	+/- ANA	+/- AIB
	- calefacción basal	+ calefacción basal

Los esquejes fueron plantados en bandeja multiceldas 25 y se utilizó un sustrato esterilizado compuesto de turba y perlita en proporción 2:1.

Para la tecnología con calefacción basal, las bandejas multiceldas 25 se ubicaron en un invernadero con control de temperatura, en una cama con sistema de calefacción de losa radiante con cable eléctrico a una temperatura constante de sustrato de 20°C regulado con termostato, dentro de un micro túnel con condiciones controladas de humedad atmosférica a partir de un sistema de riego con micro

aspersores tipo niebla con cuatro aplicaciones diarias de un minuto.

Para la tecnología sin calefacción basal, las bandejas multiceldas 25 se ubicaron en un invernadero sin control de temperatura, dentro de un micro túnel con control de humedad atmosférica a partir de un sistema de riego por micro aspersores con cuatro aplicaciones diarias de un minuto.

Se registraron los porcentajes de enraizamiento y para el reenvasado en maceta se consideró el desarrollo radicular y la formación de cepellón. Se utilizó un sustrato compuesto de una parte de

compost, una de suelo y una de viruta y se le agregó fertilizante Nitrofull de liberación lenta.

### Resultados

En cuanto a la reproducción sexual, como se observa en las tablas 3 y 4, en ambas

especies el mayor porcentaje de germinación se produjo al aplicar estratificación fría húmeda por 60 días. En el caso de *B. linearifolia*, los tratamientos diferentes a la estratificación dieron resultados más bajos que el control.

Tabla 3. Resultados de la propagación sexual de *B. magellanica*. Donde EFH: Estratificación frío-húmeda.

Tratamiento	% de germinación a 30 días
Control	0,4
EFH por 30 días	0
EFH por 60 días	8

Tabla 4. Resultados de la propagación sexual de *B. linearifolia*. Donde EFH: Estratificación frío-húmeda.

Tratamiento	% de germinación a 75 días
Control	40,96
EFH por 30 días	46
EFH por 60 días	76,67
Remojo en agua a 70°C	30
Inmersión en solución de KNO <sub>3</sub> al 1% por 10'	33,33

Se registró la supervivencia en *B. linearifolia* al mes y medio del repique, siendo ésta del 98%.

sin calefacción basal y con aplicación de ANA.

Respecto a la propagación agámica, como puede observarse en la Tabla 5, en *B. magellanica* se logró un mayor enraizamiento en el tratamiento de otoño,

En cuanto a *B. linearifolia*, según se observa en la Tabla 6, los mayores porcentajes se obtuvieron en las estacas de otoño, sin calefacción basal y con aplicación de hormona ANA.

Tabla 5. Resultados de la propagación asexual de *B. magellanica*. Donde: ANA y AIB son las hormonas utilizadas

Tecnología	Época de colecta	Cantidad de estacas	Tratamientos	Porcentaje de enraizamiento
Sin calefacción basal	Abril	25	ANA	72 (a los 5 meses)
		25	Testigo	64 (a los 5 meses)
Con calefacción basal	Septiembre	15	AIB	20 (al mes y medio)
		15	Testigo	7 (al mes y medio)

Tabla 6. Resultados de la propagación asexual de *B. linearifolia*.

Tecnología	Época de colecta	Cantidad de estacas	Porcentaje de enraizamiento
Sin calefacción basal	Mayo	16	43 (a los 4 meses)
Con calefacción basal	Mayo	14	57 (a los 3 meses)
	Septiembre	25	56 (al mes y medio)

Figura 1. Plantas propagadas asexualmente, al año del reenvasado. A: *Baccharis linearifolia*. B: *Baccharis magellanica*.



Al año del reenvasado, se observó que las plantas generadas a partir de estacas mostraban buena adaptación al contenedor (Figura 1).

### Conclusiones

Para propagar ambas especies es necesario reconocer el pie femenino de cada una, a fin de no cosechar restos de flores estaminadas. Además, las semillas deben estar maduras, lo que sucede con seguridad en el momento en que el viento desprende los aquenios pilosos de las plantas.

Es posible la propagación sexual, lo que permite obtener mayor diversidad genética. Ambas especies presentan cierta dormancia del embrión, que se rompe

efectivamente con estratificación frío-húmeda por 60 días.

Ambas especies se pueden reproducir por estacas. En *B. linearifolia* se obtienen porcentajes similares de enraizamiento al aplicar hormonas AIB en otoño o primavera, en sistemas con calefacción basal.

Ambas especies presentan buena adaptación al cultivo en contenedor.

### Bibliografía

Aráoz, S.; Joseau, M.J.; Meehan, A. y Hernández, R. 2016. Calidad física y fisiológica de semillas de *Baccharis crispa* Sprengel y *Baccharis salicifolia* Ruiz & Pav. para su domesticación. Quebracho 24 (1,2):59-69.

- Doll, U.; Fredes, M. y Soto, V.C. 2013. Efecto de distintos tratamientos pregerminativos sobre la germinación de seis especies nativas de la región mediterránea de Chile. *IDESIA (Chile)* 31 (3):71-76.
- Gobbi, M.E.; López Alaniz, N.P. y Pastor-Pastor, A. 2017. Restauración ecológica en ambientes templado-fríos del sur de Sudamérica (Sesión oral). *SIACRE- 2015: aportes y conclusiones: tomando decisiones para revertir la degradación ambiental*. Ed. Vázquez Mazzini. 1<sup>ra</sup> ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Pp: 203 – 210
- Hartmann, H.T. y Kester, D.E. 2001. *Propagación de Plantas. Principios y Prácticas*. Octava edición. Compañía Editorial Continental. México.
- Rovere, A.E. 2006. *Cultivo de plantas nativas patagónicas: árboles y arbustos*. Ediciones Caleuche.
- Zuloaga, F.O.; Morrone, O. y Belgrano, M. 2009. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono sur*. Instituto de Botánica Darwinion. IBODA-CONICET. (Fecha de consulta abril de 2018). <http://www2.darwin.edu.ar>.