

Buenas prácticas para la conservación de la vegetación nativa de la costa uruguaya

MANUAL PARA LA PROPAGACIÓN EN VIVERO



Ministerio
de Ambiente



Presidencia
Uruguay



aucl
AGENCIA URUGUAYA
DE COOPERACIÓN
INTERMUNICIPAL



fondo
para el medio
ambiente mundial
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Buenas prácticas para la conservación de la vegetación nativa de la costa uruguaya

MANUAL PARA LA PROPAGACIÓN EN VIVERO



Ministerio
de Ambiente



Presidencia
Uruguay



fondo
para el medio
ambiente mundial
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Autoría:

Lic. Anaclara Lopardo (Proyecto GEF)

Lic. Carolina Segura (Dinabise, Ministerio de Ambiente)

Lic. Lucía Bergós (Proyecto GEF)

Lic. MSc. María Zabaleta (CURE, Universidad de la República)

Coordinación general:

Lic. Carolina Segura

(Dinabise, Ministerio de Ambiente)

Asesoría técnica:

Dra. Vet. Jeanine Beare

(Psamófila)

Lic. MSc. César Fagúndez

(CURE, Universidad de la República)

Lic. MSc. Patricia Mai

(CURE, Universidad de la República)

Téc. Francesca Mollica

(Gestión Ambiental, Intendencia de Canelones)

Téc. Verónica Pombo

(Parque Roosevelt, Intendencia de Canelones)

Lic. Leonardo Colistro

(Comunicaciones, Ministerio de Ambiente)

Revisión técnica:

Soledad Mantero

(Proyecto GEF)

Lic. Geol. Msc. Gustavo Piñeiro Barceló

(Dinabise - Ministerio de Ambiente)

Diseño gráfico: Montini Diseño

Fotografía de tapa: modificada de fotografía original.

Herbazal psamófilo, Área protegida Laguna Garzón.

Fotografía original: Bettina Amorín.

Primera edición, 2025

Impresión: Imprenta Tradinco S. A.

Depósito legal: 387.510

ISBN: 978-92-95114-69-2

Publicado en junio de 2025

Proyecto GEF:

«Consolidando políticas de conservación de la biodiversidad y la tierra como pilares del desarrollo sostenible» (URU/21/G31), Dirección Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente

Cita sugerida:

Lopardo A., Segura, C. Bergós, L. y Zabaleta M. (2025). Buenas prácticas para la conservación de la vegetación nativa de la costa uruguaya: manual para la propagación en vivero. Proyecto URU/21/G31 «Consolidando políticas de conservación de la biodiversidad y la tierra como pilares del desarrollo sostenible». Dirección Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente.

Los puntos de vista, las designaciones y las recomendaciones presentadas en este informe no reflejan necesariamente la postura oficial del PNUD. Se agradece la difusión y reproducción en cualquier medio con indicación de la fuente.

En esta publicación se procuró utilizar lenguaje no sexista. Cualquier forma no inclusiva que pueda detectarse es una omisión involuntaria de este equipo de trabajo.



Fotografía: Paola González.

Acerca de este manual

Este manual fue desarrollado por la División de Gestión Costera y Marina, como parte del proyecto “Consolidando políticas de conservación de la biodiversidad y la tierra como pilares del desarrollo sostenible” ejecutado por la Dirección Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (Dinabise) del Ministerio de Ambiente. Se desarrolló dentro de la línea de trabajo enfocada en el fomento de la conservación y restauración de la vegetación costera. Su propósito es proporcionar lineamientos y ejemplos prácticos para la propagación de especies nativas costeras y contribuir con la conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas costeros.

La elaboración de este manual se fundamentó en una exhaustiva revisión bibliográfica de publicaciones científicas, informes técnicos y estudios previos sobre propagación de la vegetación costera. Además, se consultó a especialistas en botánica, personal técnico y profesional con experiencia en la propagación y manejo de especies nativas costeras, quienes aportaron sus conocimientos prácticos y actualizados.

La información contenida en este manual también se nutrió de la experiencia práctica adquirida por los viveros apoyados por el proyecto, lo que permitió contextualizar las técnicas y métodos en situaciones reales y adaptadas a las necesidades locales. Este enfoque integrador asegura que el manual no solo sea una fuente de referencia técnica, sino tam-

bién una herramienta útil para la implementación efectiva de conservación *ex-situ* y restauración. La conservación *ex-situ* se refiere a la conservación de una especie fuera de su hábitat natural.

Es importante señalar que las nociones de restauración planteadas en este manual no sustituyen el valor de los **ecosistemas costeros en su estado natural**, los cuales **son fundamentales para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad**. La restauración de estas áreas debe ser vista como una medida complementaria para garantizar la salud a largo plazo de estos ecosistemas, no como una alternativa a la preservación en su estado original.

Objetivos y público destinatario

Esta publicación es un material de apoyo para viveros públicos, privados o comunitarios, institutos de formación y público en general vinculado a la temática. Su propósito es sistematizar y disponibilizar conocimientos sobre la reproducción de una selección de las especies nativas de nuestra costa y así contribuir a la protección de su importante biodiversidad –garantía de resiliencia ante el cambio climático– y a la conservación de la identidad local y los paisajes de nuestras costas.



Índice

1.	Los ecosistemas y comunidades vegetales de la costa platense-atlántica de Uruguay	6
1.1.	El papel de la vegetación en la conservación y restauración ecosistémica de los ecosistemas costeros	7
1.2.	La restauración ecosistémica	8
1.3.	Especies nativas costeras para restauración y conservación en espacios verdes en general	9
	Ejemplos de distintos ambientes costeros	10
2.	Propagación de plantas costeras en vivero	16
2.1.	El vivero: infraestructura y recursos	16
2.1.1.	Condiciones para la implantación del vivero	17
2.1.2.	Sectores del vivero y proceso de los plantines	18
2.2.	El material reproductivo: semillas y partes vegetales	20
2.2.1.	Definición y tipos de propagación vegetal	20
2.2.2.	Las plantas fuente y la obtención del material reproductivo	21
2.2.3.	Conservación del material reproductivo colectado	23
	Calendario de recolección	24
2.2.4.	El rescate (trasplante) de ejemplares de vegetación nativa en riesgo de vida ..	26
	Procedimiento del trasplante	27
2.3.	El medio de crecimiento de las plantas en vivero	28
2.3.1.	El sustrato	28
2.3.2.	Envases: tipos y criterios de elección	30
2.3.3.	El riego en el vivero	31
2.3.4.	Medidas generales para evitar enfermedades de las plantas en el vivero	31
3.	Técnicas para la propagación de especies nativas costeras	32
3.1.	La siembra	32
3.1.1.	Tratamientos presiembra	34
3.1.2.	Sustratos para siembra	34
3.1.3.	Siembra directa	35
3.1.4.	Siembra en almácigo	36
3.1.5.	Riego del almácigo o de la siembra directa	37
3.1.6.	Germinación del almácigo	37
3.1.7.	Repique y raleo del almácigo	38
3.1.8.	Aclimatación y rustificación de los plantines	38
3.2.	Reproducción vegetativa	39
3.2.1.	Los estolones	39
3.2.2.	La división de matas o rizomas	40
3.2.3.	Los esquejes	41
3.2.4.	Las estacas	43
3.2.5.	Información para la propagación de especies nativas costeras de Uruguay ..	44
3.2.6.	Ficha tipo para registro de las experiencias de propagación	44
3.2.7.	Fichas de propagación de especies nativas de la costa	45
	Bibliografía y fuentes consultadas	49
	Sitios web consultados	50
	Sitios web de interés	50
	Calendario extra de siembra y enviverado	51



Margarita de la arena en el
ecosistema dunar en Puntas
del Chileno, Maldonado.
Fotografía: MA.

1.

Los ecosistemas y comunidades vegetales de la costa platense-atlántica de Uruguay

La costa se define como la zona donde se encuentra la superficie terrestre con la acuática. Al tener influencia de ambos ecosistemas, se trata de una región (territorio, faja) extremadamente activa y dinámica.

El sistema costero de Uruguay está compuesto por diversas formaciones geomorfológicas y ecosistemas asociados, tales como playas arenosas, campos de dunas, puntas rocosas, barrancas, pastizales, bosques psamófilos, lagunas, humedales y bañados costeros.¹

La conectividad de la zona costera es de gran relevancia para la conservación de su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que provee a la sociedad. En el caso de

¹ Trimble et al. (2010).

nuestras costas, los ecosistemas originales, únicos en la región, están representados actualmente por parches (o retazos) que han persistido dentro de la trama urbana. Si bien en la actualidad la conectividad entre estos parches puede ser baja, es importante conservarlos y fortalecerlos para aumentar la conexión entre ellos. Además, el uso de plantas nativas en los espacios públicos y privados dentro de la trama urbana (ejemplo de conservación *ex-situ*) puede servir de conectores entre los parches naturales.

Los principales procesos y actividades que afectan la integridad de estos ecosistemas son la presencia de especies exóticas invasoras (EEI) y la urbanización (cambios en el uso del suelo) en general.²

Una especie exótica invasora (EEI) es una especie exótica cuyo establecimiento y propagación amenaza a ecosistemas, salud humana, hábitats u otras especies y tiene efectos económicos y ambientales negativos,³ incluyendo pérdida de biodiversidad.

1.1.

El papel de la vegetación en la conservación y restauración ecosistémica de los ecosistemas costeros

La vegetación nativa costera es aquella que crece naturalmente en los distintos ambientes costeros mencionados antes; ha evolucionado bajo sus condiciones de suelo, vientos, precipitaciones y salinidad. **En nuestro país comprende no solo la vegetación asociada a las playas, sino también a las desembocaduras de ríos, arroyos y cañadas, a los bañados costeros y las zonas rocosas (figura 1).**

En todos los casos, se caracteriza por ser resistente al viento y a la brisa marina. Las especies pioneras (por ejemplo, pasto dibujante, margarita de la arena, redondita de agua) crecen atrapando arena entre sus raíces y follaje y permiten la entrada de luz, lo que favorece que otras especies crezcan posteriormente.

Por otra parte, las especies vegetales nativas de las desembocaduras y humedales costeros están adaptadas a suelos que se inundan de forma periódica con las crecidas y bajadas de los cursos fluviales (ríos, arroyos y cañadas) y otros cuerpos de agua (lagunas costeras).

En los ambientes costeros rocosos, encontramos el herbazal rupícola, caracterizado por especies de bajo porte, adaptadas al suelo superficial rocoso, la baja disponibilidad de agua y una alta exposición a los vientos y la brisa marina.

La vegetación nativa costera es fundamental para la conservación de los ecosistemas costeros en general y particularmente en la conservación de la dinámica de las playas. La desaparición de algunas especies, así como la sustitución por otras especies no adecuadas, puede ser muy perjudicial.

«La vegetación en la costa uruguaya juega un rol fundamental en la dinámica de las playas arenosas, este rol puede ser positivo en la construcción del cordón dunar o duna primaria, o negativo cuando la forestación implantada interrumpe el flujo normal de sedimentos entre las dunas y las playas o entre las dunas y las desembocaduras de los cursos fluviales.»⁴

² Ríos et al. (2010).

³ Artículo 8, Convenio de Diversidad Biológica en Informe técnico Dinabise 2024.

⁴ Panario y Gutiérrez (2005).

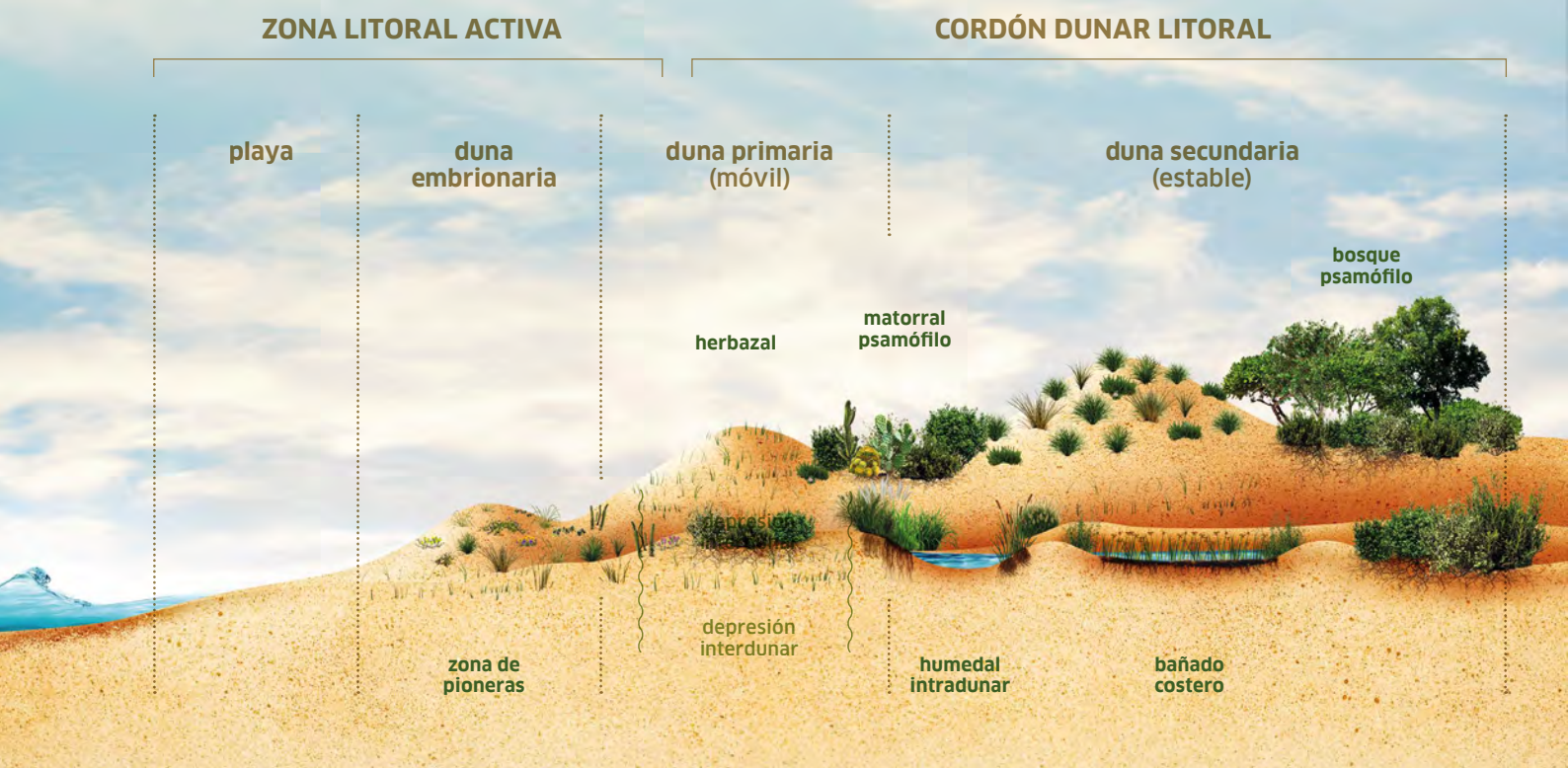


Figura 1

Ambientes y comunidades vegetales costeras. Se visualizan diferentes perfiles costeros.

Fuente: adaptado de Moreno-Casasola, 2015.

1.2.

La restauración ecosistémica

La restauración ecosistémica se define como el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido.⁵ Por tanto, su papel es activador, facilita y acelera procesos que contribuyen a la recuperación del ecosistema, teniendo en cuenta su propia capacidad de estabilización y autorregulación a corto, medio y largo plazo. Los procesos de restauración ecosistémica pueden ser activos o pasivos.

La restauración ecosistémica activa consiste en la intervención directa sobre la estructura y características del ecosistema degradado con el fin de reemplazarlo, rehabilitarlo o restaurarlo para garantizar la existencia de un ecosistema estructurado y funcional.

La restauración ecosistémica pasiva se centra en eliminar o minimizar las perturbaciones causantes de la degradación, dejando que el propio ecosistema pueda recuperar por sí mismo su estructura y funcionamiento.

El tipo de restauración ecosistémica a implementar depende del diagnóstico ecológico inicial del espacio en el que se va a intervenir.

En ciertas circunstancias, la restauración puede requerir de la reintroducción intencional de especies autóctonas que se habían perdido y de la eliminación o control de especies exóticas invasoras y dañinas.

⁵ Gann et al. (2019).



«La restauración y conservación de ecosistemas naturales debe recibir un enfoque basado en el empleo de especies nativas. Las especies nativas por sí mismas no son una garantía del éxito de un proyecto de restauración en un ecosistema, es la combinación de especies, así como de tipos de crecimiento y de requerimientos, lo que garantiza no solo el éxito del proyecto sino su permanencia en el tiempo y continuidad de los procesos.»⁶

Figura 2

Esquema conceptual de las acciones para fomentar la protección y el cultivo de vegetación nativa costera y sus beneficios asociados.

Fuente: Elaboración propia.

1.3.

Especies nativas costeras para restauración y conservación en espacios verdes en general

Las especies nativas costeras tienen un gran valor ecológico y muchas de ellas son muy ornamentales, a pesar de no ser utilizadas por razones muy diversas. La falta de conocimiento, su carácter rústico espinoso y, sobre todo, su escasa oferta en viveros tradicionales son algunas de ellas.

Visite la guía de jardinería ecológica para las zonas costeras de Uruguay

<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/guia-jardineria-ecologica-para-zonas-costeras-uruguay>



Como vimos anteriormente, las especies vegetales están asociadas al tipo de suelo y la disponibilidad de agua, conformando los distintos paisajes costeros.

Es importante conocer las especies nativas y sus procesos de reproducción para poder contar con plantas tanto para los procesos de restauración como para su cultivo en espacios fuera de su hábitat natural actual (conservación *ex-situ* de dichas especies).

⁶ Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt (2008).

Ejemplos de distintos ambientes costeros

Imagen 1



a Desembocadura del arroyo Ordeig, San José.
Comunidad vegetal costera hidrófila
(con alta disponibilidad de agua).



b Matorral psamófilo, Santa Mónica, Maldonado.
Comunidad vegetal costera xerófila
(con baja disponibilidad de agua).



c Herbazal rupícola, Punta Ballena, Maldonado.
Comunidad vegetal herbácea
(con baja disponibilidad de suelo y agua).



d Bosque psamófilo, San Luis, Canelones.
Comunidad vegetal arbóreo arbustiva
(con disponibilidad de agua media).

En las siguientes imágenes se ven algunas especies representativas de distintos paisajes costeros y sus sectores.

Zonas costeras arenosas: herbazal psamófilo

Baja disponibilidad de agua.
Especies psamófilas.

Imagen 2

Ejemplos de zonas costeras arenosas:
herbazal psamófilo

- a. *Senecio crassiflorus* (margarita de la playa).
- b. *Panicum racemosum* (pasto dibujante).
- c. *Petunia axillaris* (petunia blanca).
- d. *Senecio vira-vira* (vira vira de plata).
- e. *Porophyllum brevifolium* (porofilo).
- f. *Hydrocotyle bonariensis* (redondita de agua).

Fotografías: María Zabaleta.
Fotografía d: Carolina Segura.





Zonas costeras desembocaduras y humedales

Alta disponibilidad de agua.
Especies hidrófilas y mesófilas.

Imagen 3

**Ejemplos de zonas costeras, desembocaduras
y humedales.**

- a. *Erythrina crista-galli* (ceibo).
- b. *Sporobolus* sp. (espartina de la arena).
- c. *Terminalia australis* (palo amarillo).
- d. *Allophylus edulis* (chal chal).
- e. *Sesbania punicea* (acacia de bañado).

Fotografías **a**, **c** y **d**: Anaclara Lopardo.
Fotografías **b** y **e**: María Zabaleta.



Zonas de matorral psamófilo

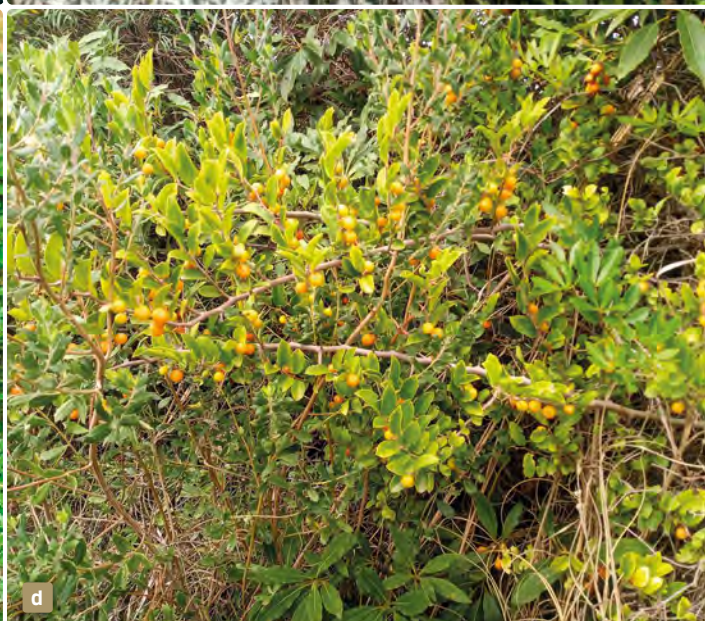
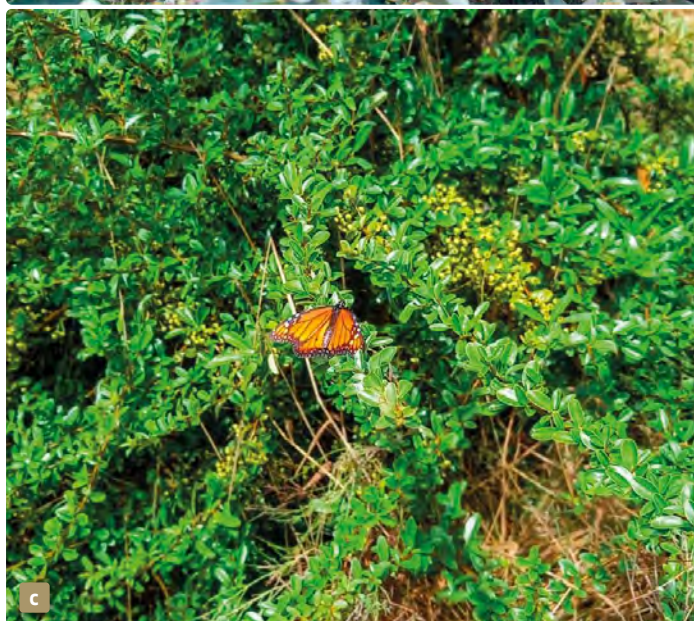
Disponibilidad de agua baja.
Especies xerófilas.

Imagen 4

Ejemplos de matorral psamófilo.

- a. *Colletia paradoxa* (espinas de la cruz).
- b. *Cereus uruguayanus* (tuna candelabro).
- c. *Schinus engleri* (molle rastrero).
- d. *Celtis iguanaea* (tala gateador).

Fotografías a, b y d: Anaclara Lopardo.
Fotografía c: Carolina Segura.





Zonas de bosque psamófilo

Disponibilidad de agua media.
Especies mesófilas.

Imagen 5

Ejemplos de bosque psamófilo

- a. *Sapium haemospermum* (curupí).
- b. *Myrsine laetevirens* (canelón).
- c. *Dodonaea viscosa* (candela).
- d. *Myrrhinium atropurpureum* (palo de fierro)
- e. *Pavonia hastata* (pavonia).

Fotografía **a**: María Zabaleta. Fotografías **b** y **c**: Anaclara Lopardo.
Fotografías **d** y **e**: Carolina Segura.



Zona costera rocosa: herbazal rupícola

Baja disponibilidad de suelo y agua
Especies xerófilas.

Imagen 6

Ejemplos de zona costera rocosa

- a. *Senecio ostenii* var. *balaenicus*.
- b. *Schlechtendalia luzulifolia* (sol de oro).
- c. *Eryngium sanguisorba* (cardo de bolita).
- d. *Dyckia remotiflora* (manca burro).
- e. *Dyckia remotiflora* (manca burro).

Fotografías: María Zabaleta.





Proyecto vivero de nativas
costeras Parque Roosevelt.
En marco de apoyo
Proyecto GEF.

Fotografía: Carolina Segura.

2.

Propagación de plantas costeras en vivero

Para la propagación vegetal en general se debe contar con espacio e infraestructura básica, material reproductivo y material para medios de cultivo. En este capítulo se desarrolla cada uno de estos puntos.

2.1.

El vivero: infraestructura y recursos

Un vivero es el espacio que reúne la infraestructura y recursos necesarios para la reproducción vegetal y el mantenimiento de las plantas durante sus primeros estadios de crecimiento, hasta que pueden ser llevadas a campo (plantación).

«Los viveros deben ser planificados de acuerdo con su ubicación, las especies de plantas seleccionadas, el conocimiento de ellas y las cantidades que se requieren.»¹

IMPORTANTE

La reproducción y reintroducción de especies nativas **no sustituye** el valor de los ecosistemas por sí mismos y sus **servicios ecosistémicos** asociados. Asimismo, los procesos de restauración implican un buen manejo de la información sobre las especies y una gran responsabilidad sobre los recursos a utilizar.

¹ Pérez-Martínez y Velasco-Linares (2021).



Plano general del vivero de nativas costeras Parque Roosevelt.
Diseño: Jose Freitas, Verónica Pombo y Victoria García en marco de apoyo Proyecto GEF.

2.1.1.

Condiciones para la implantación del vivero

Para su ubicación es recomendable seleccionar un sitio al reparo de los vientos (particularmente en la costa son fuertes y frecuentes), que pueden afectar su estructura, con orientación norte y sin árboles que le den sombra. Los vientos de mayor intensidad en Uruguay son del sector suroeste. El suelo debe tener buen drenaje para evitar un encharcamiento que aumente la humedad y, con esto, la incidencia de patógenos e insectos. Además, debe contar con un fácil acceso vehicular para favorecer la entrada y salida de insumos.⁷

El vivero de especies nativas para restauración es un elemento clave para la producción de la cantidad de especies y de plantas necesarias, así como de la calidad requerida para asegurar su desarrollo luego de ser plantadas.

Se debe contar con una fuente de agua o sistema para captación y almacenamiento de agua de lluvia y un sistema de riego. Asimismo, el agua para utilizar debe ser periódicamente analizada para controlar que no contenga elementos que puedan perjudicar el desarrollo de las plantas o el propio sistema de riego. En caso de utilizar agua clorada (potabilizada) dejar evaporar el cloro 24 horas antes de utilizarla. Si se utiliza agua de pozo subterráneo, considerar un análisis de contenido salino (perjudicial para las plantas y para el sistema de riego). En caso de no contar con sistema de riego, se debe prever personal para realizar un riego diario, sobre todo en los meses de verano.

Los materiales e infraestructura que aquí se presentan son orientaciones, pero no contar con ellos no es impedimento para comenzar a producir.

Con tiempo y un poco de espacio ya se puede comenzar.

En verano los invernaderos levantan mucha temperatura, por lo que se recomienda cubrirlos con media sombra durante este período. Además, es necesario que cuenten con ventilación cruzada y cenital (en la cubierta). Se puede colocar un termómetro dentro, en un sitio alto del invernadero, para tener un mejor control y evitar las temperaturas extremas.

En cuanto al terreno donde se implantará el vivero, es importante que el sitio tenga una topografía (relieve, desniveles) suave y se facilite la accesibilidad.

Respecto a **los recursos humanos y plazos temporales**, el vivero requiere de una base permanente de personal que pueda cubrir la mayor cantidad de tiempo posible, ya que al ser un trabajo con elementos vivos su supervivencia depende de factores externos y cuidados permanentes.

2.1.2.

Sectores del vivero y proceso de los plantines

Los sectores y elementos que componen un vivero (figura 3) se planifican para sostener el desarrollo de las plantas en él, pueden variar y ajustarse a los objetivos y recursos disponibles.

1. **Invernadero de reproducción:** espacio con ambiente controlado para las fases de siembra, germinación y primer desarrollo del plantín. El control de humedad y temperatura permite la reproducción en momentos diferentes a los procesos que se dan en ambientes naturales abiertos y aumenta las posibilidades de reproducción fuera de temporada.
2. **Sombráculo o zona de aclimatación:** sitio reparado de los vientos más fuertes y semicubierto para evitar la incidencia del sol directo, el granizo o los cambios bruscos de temperatura. Se utiliza para la aclimatación o rustificación de los plantines.
3. **Zona de enviverado:** espacio donde se mantienen las plantas luego de pasar por aclimatación y hasta estar suficientemente desarrolladas para la plantación. Allí las plantas pueden estar plantadas en canteros y camas de cultivo o en envases grandes que faciliten su crecimiento y salida.
4. **Zona de sustratos:** es el sitio donde se almacenan los materiales para sustratos y donde estos se preparan. Debe tener un fácil acceso vehicular y estar reparada de vientos y precipitaciones para evitar la pérdida de materiales.
5. **Zona de almacenaje:** es el lugar en el que se guardan herramientas, envases e insumos en general.
6. **Zona de oficina:** para trabajos administrativos del vivero y almacenamiento de insumos delicados, como, por ejemplo, las semillas.
7. **Zona de compostaje:** para aprovechar los desechos orgánicos dentro del vivero o producir compost para mejoramiento de suelos.

En el vivero las plantas están desde su germinación hasta su salida a campo, pasan por las fases de germinación, repique, establecimiento, aclimatación y rustificación (figura 3). Es importante conocer los principales aspectos de cada una de estas fases y sus requerimientos (riego y cuidados necesarios) para planificar las condiciones de propagación en el vivero (figura 4).

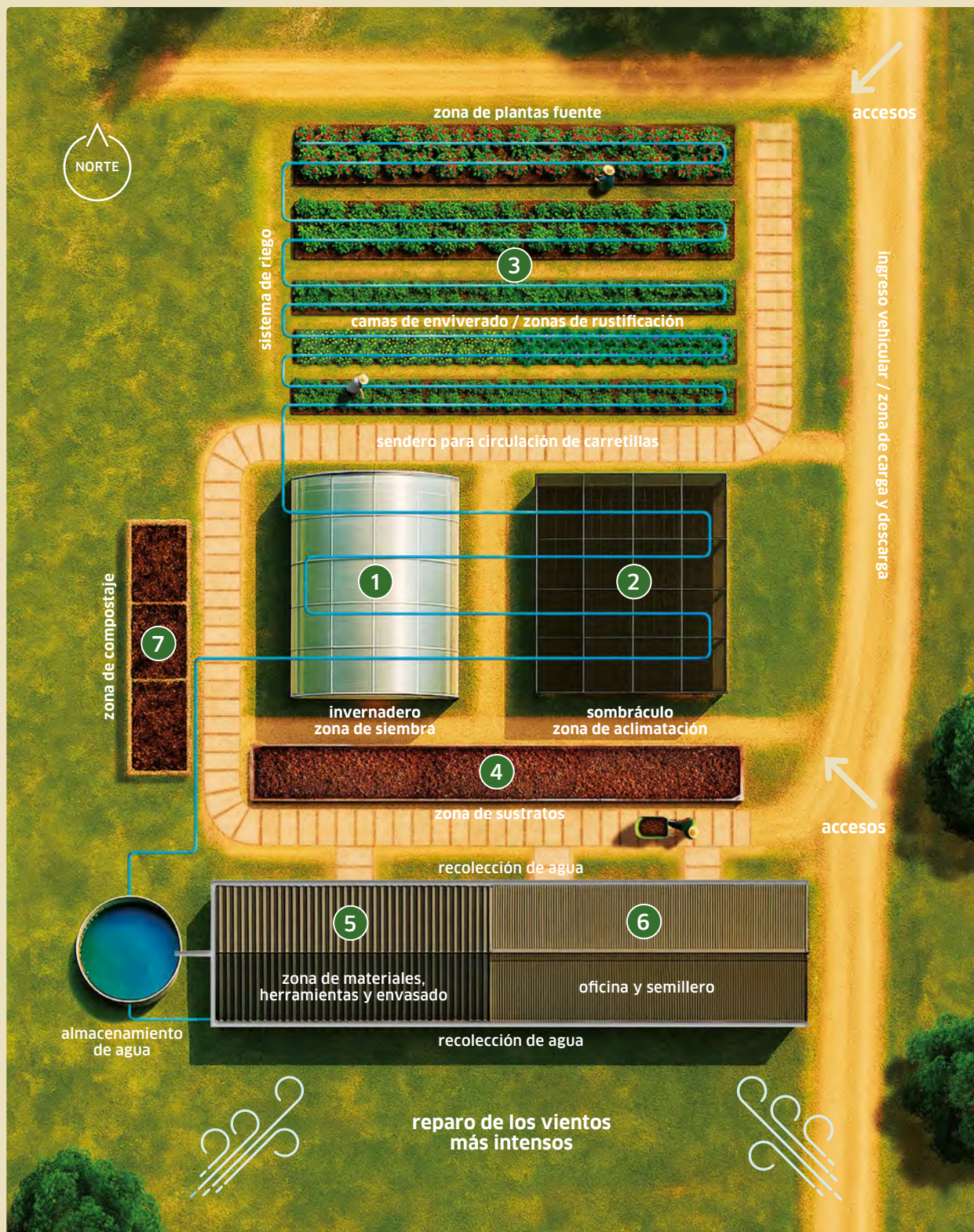
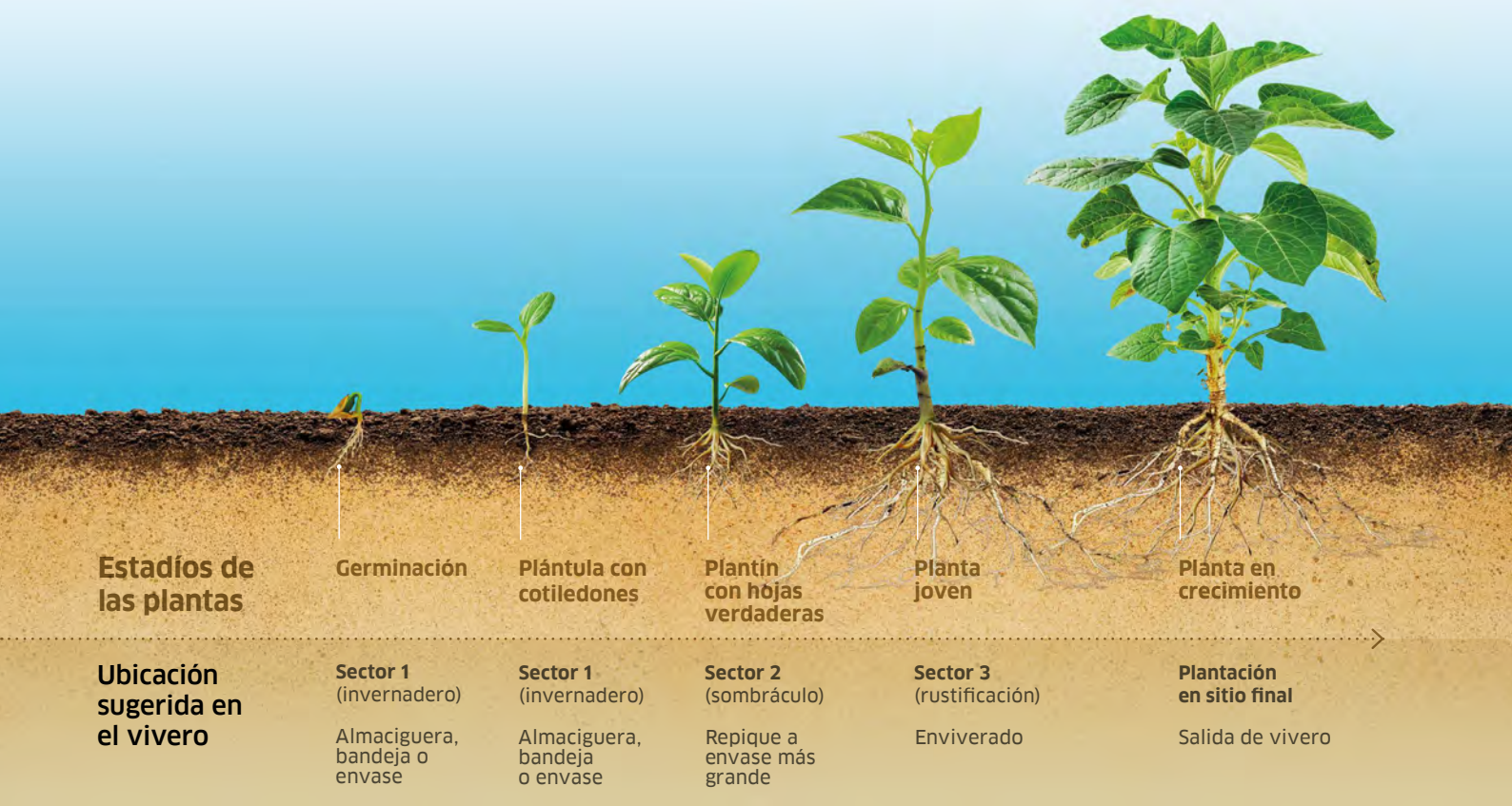


Figura 3
Ejemplo de distribución
de sectores de un vivero.

SUGERENCIA

Si el vivero se acompaña con infografías y con personal formado en educación, puede aportar en procesos de educación ambiental y conformar un paseo didáctico con ese sentido.

**Figura 4**

Estadios de las plantas y la ubicación sugerida en el vivero.

2.2.

El material reproductivo: semillas y partes vegetales

2.2.1.

Definición y tipos de propagación vegetal

En botánica se entiende por *propagación vegetal* al conjunto de mecanismos mediante los cuales las plantas se multiplican y dan origen a otras nuevas a partir de una planta fuente. Para reproducirlas en vivero son necesarios tres elementos base: **el vivero, el material reproductivo y el medio de crecimiento**. Los métodos de propagación pueden ser sexuales o asexuales (vegetativos). Para cada tipo se parte de distinto material reproductivo.

En la propagación sexual hay intervención de gametos (células sexuales) y, por el hecho de intervenir gametos de dos orígenes diferentes, es la fuente

de diversidad genética, se generan individuos iguales, pero no idénticos (por ejemplo, variación de color de flor). **El material reproductivo en este caso son las semillas.**

En la propagación vegetativa no hay intervención de gametos, por lo tanto, se generan clones genéticamente iguales a la planta fuente. **El material utilizado en este caso son partes de la planta (tallos, hojas, raíces, tejidos).**

Ambos tipos de materiales son obtenidos de unas plantas que denominamos plantas fuente.

2.2.2.

Las plantas fuente y la obtención del material reproductivo

Para mantener la variabilidad genética se recomienda la generación de plantas fuente a partir de semillas y que estas sean recolectadas de la zona o del intercambio con viveros cercanos. Es importante propagar diversidad de plantas de la zona, sobre todo para los procesos de restauración.

«En los viveros de restauración se recomienda propagar una alta diversidad de especies, dentro de las cuales se cuente con hierbas, árboles y arbustos.»²

Recomendaciones para la recolección y almacenamiento de semillas

- Colectar semillas de diferentes poblaciones. Si hay varios grupos separados en el mismo sitio, visitar la mayor cantidad posible.
- Colectar semillas de la mayor cantidad de plantas posible, siempre sanas (sin daños o enfermedades para evitar el ingreso de patógenos al vivero).
- No recolectar más del 20 % de las semillas disponibles para no interferir demasiado en la capacidad de la especie para reproducirse en el sitio de manera natural.
- Recolectar únicamente semillas maduras.
- Utilizar bolsas de papel para almacenar las semillas (que deben quedar bien cerradas para evitar pérdidas de material). Las semillas se guardan con una etiqueta fuera y otra dentro del sobre, considerando que la etiqueta externa pueda perderse, despegarse o degradarse. Se sugiere contar con sobres de diferentes tamaños de acuerdo a las semillas que se van a recolectar.
- Controlar la humedad. Las semillas deben estar secas para poder mantenerse viables el mayor tiempo posible. Para secarlas, se puede usar gel de sílice o carbón, sobre todo si cuando se colectan la humedad es elevada.

² Pérez-Martínez y Velasco-Linares (2021).



Recomendaciones para la obtención del material reproductivo vegetativo

- Extraer material para esquejes y estacas procedente de plantas de edad media (ni las más jóvenes ni las más adultas).
- No dañar la integridad de la planta fuente teniendo cuidado con los cortes (ver sección 3.2.).
- No recolectar más del 20 % del follaje disponible para no afectar el crecimiento de la planta fuente.
- Recolectar material de ejemplares ubicados lo más cercano posible del lugar donde se enviverarán para que no se deteriore en el traslado.
- Utilizar materiales adecuados para almacenar de forma segura el material durante la colecta: bolsas plásticas y baldes con arena húmeda.
- Cuidar que el material recolectado no quede expuesto al sol en ningún momento para evitar que se seque rápidamente y pierda utilidad.
- Realizar un registro identificando el sitio, la fecha y la procedencia del material colectado (ubicación y características del lugar y de las plantas fuente).

Para organizar la colecta de material vegetal, es necesario conocer los ciclos de las plantas fuente. Para ello, es de utilidad contar con un calendario fenológico de las especies con los momentos del año indicados para la colecta con base en sus ciclos. Los criterios fundamentales que se deben seguir son los siguientes:

1. Realizar la colecta de semillas al final del período de fructificación (no antes), ya que de esta forma contaremos con semillas maduras y viables.
2. Realizar la colecta de material vegetativo cuando la planta no está ni en flor ni en fruto.
3. Registrar aspectos de la colecta e identificar el material colectado con la mayor cantidad de información posible, como pueden ser las características del sitio y de la planta (es probable que esta información se olvide luego de corto tiempo y puede ser muy importante en el futuro).

En la figura 7, se presenta una tabla-calendario para poder optimizar la colecta de material de algunas especies nativas de la costa. Las especies presentadas fueron seleccionadas, por un lado, con base en la información disponible en bibliografía e información aportada por el personal técnico asesor y, por otro lado, con base en una representatividad de las comunidades vegetales nativas costeras. Se organizan las especies con base en categorías que responden a los requerimientos de suelo y agua de cada especie, a fin de que puedan aplicarse como criterios para el armado del sustrato de propagación y el riego necesario.

Tener en cuenta que la información que podamos conseguir de estas experiencias será de gran utilidad para acumular el conocimiento sobre los procesos utilizados para la propagación de cada especie y nos permitirá mejorarlos.

Para poder registrar y sistematizar la información de colecta se propone realizar fichas/etiquetas de registro como la que se presenta a continuación:

Formulario de registro de colecta con los siguientes campos:

- Especie:** Campo para escribir el nombre de la especie.
- N.º:** Campo para el número de colecta.
- Sitio:** Campo para la localidad de colecta.
- GPS:** Campo para las coordenadas de la colecta.
- Observaciones:** Campo para notas adicionales.
- Fecha:** Campo para la fecha de la colecta.
- Colector:** Campo para el nombre de la persona que colecta.

Figura 5

Etiqueta para identificación y registro de la recolección de material reproductivo.

A continuación se detalla información para completar la ficha:

Especie: especie de planta de la semilla que recolectamos, se puede agregar nombre común.

N.º: número de colecta que estamos realizando, son números correlativos para cada sobre y no se repiten (aun cuando sea la misma especie/planta).

Sitio: localidad de colecta, departamento.

GPS: coordenadas de la colecta (en Google Maps toca el punto azul de tu ubicación 1-2 segundos).

Observaciones: todo lo que queramos complementar que no está en los otros campos. Ej. semillas húmedas, verdes, secas, llovió el día anterior.

Fecha: día de la colecta.

Colector: nombre de la persona que colecta.

Elaboración: María Zabaleta.

2.2.3.

Conservación del material reproductivo colectado

Semillas

Las técnicas y el tiempo de conservación serán diferentes según la especie y la morfología de la semilla. Como criterio general, se conservan en un lugar oscuro, seco y fresco, dentro de un sobre de papel cerrado o en un recipiente de vidrio al que se puede colocar una bolsita con gel de sílice, un poco de arroz o un trozo de tiza para absorber la humedad (ver sección 2.2.2.).

Siempre es importante identificar la especie, el lugar y la fecha de la cosecha (figura 6).



Figura 6

Ejemplos de envase e identificación de semillas cosechadas.

Fotografía: María Zabaleta

Categoría (en relación a sustrato y riego)	Especie	
	nombre común	nombre científico
xerófilas	espina de la cruz	<i>Colletia paradoxa</i>
xerófilas	espinillo	<i>Vachelia caven</i>
xerófilas	molle rastrero	<i>Schinus engleri</i> var. <i>uruguayensis</i>
xerófilas	tala gateador	<i>Celtis iguanaea</i>
xerófilas	candela	<i>Dodonaea viscosa</i>
xerófilas	candelabro	<i>Cereus hildmannianus</i> subsp. <i>uruguayanus</i>
xerófilas	pasto dibujante	<i>Panicum racemosum</i>
xerófilas	margarita de la playa	<i>Senecio crassiflorus</i>
xerófilas	petunia blanca	<i>Petunia axillaris</i>
xerófilas	vira vira de plata	<i>Senecio vira-vira</i>
xerófilas	stevia	<i>Stevia saturejifolia</i>
xerófilas	mburucuyá	<i>Passiflora caerulea</i>
xerófilas	lupinus	<i>Lupinus bracteolaris</i>
xerófilas	porofilo	<i>Porophyllum brevifolium</i>
mesófilas	canelón	<i>Myrsine laetevirens</i>
mesófilas	envira	<i>Daphnopsis racemosa</i>
mesófilas	palo amarillo	<i>Terminalia australis</i>
mesófilas	rama negra	<i>Senna corymbosa</i>
mesófilas	yerba de la víbora	<i>Asclepias mellodora</i>
hidrófilas	ceibo	<i>Erythrina crista-galli</i>
hidrófilas	curupí	<i>Sapium glandulosum</i>
hidrófilas	acacia de bañado	<i>Sesbania punicea</i>
hidrófilas	chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>
hidrófilas	sagitaria	<i>Sagittaria montevidensis</i>
rupícolas	manca burro	<i>Dyckia remotiflora</i>
rupícolas	sol de oro	<i>Schlechtendalia luzulifolia</i>
rupícolas	monina	<i>Monnina cuneata</i>
rupícolas	uruguayita	<i>Grindelia orientalis</i>

Figura 7

Calendario de recolección, siembra y enviverado de especies nativas de la costa de Uruguay.

Elaboración: Anaclara Lopardo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												
												

REFERENCIAS									
	colecta de material reproductivo		flor		semilla		esquejes		división de mata
	siembra o envierado		fruto		siembra		estolones		

Material vegetativo

(esquejes, estacas, bulbos, estolones, rizomas)

El material para estacas, esquejes, gajos, estolones y acodos no puede almacenarse porque pierde viabilidad rápidamente. Por lo tanto, debe ser transportado al vivero de forma segura y rápida y utilizarse enseguida de su recolección. Por ello, es importante recolectar solo la cantidad de material que vayamos a acondicionar.

En el caso de bulbos, rizomas, tubérculos y otros órganos de reserva, pueden almacenarse cierto tiempo hasta ser utilizados, siempre en un sitio totalmente oscuro, seco y fresco.

2.2.4.

El rescate (trasplante) de ejemplares de vegetación nativa en riesgo de vida

En un vivero o proyecto de restauración ecosistémica, el trasplante de plántulas o árboles jóvenes es una práctica para que las plantas se establezcan en el terreno adecuado, donde puedan crecer y desarrollarse mejor. También, en casos de ejemplares ya desarrollados y valiosos por alguna cualidad, si su supervivencia está en riesgo (por ejemplo, por avance de la urbanización por construcción de viviendas nuevas o apertura de calles), se puede realizar el trasplante a modo de «rescate».

El trasplante es el procedimiento por el cual se traslada un individuo desde el sitio donde se ha desarrollado a un sitio nuevo. Los trasplantes se realizan idealmente en época de receso vegetativo, o sea, cuando la planta tiene menor actividad metabólica (no está en flor ni en fruto y se encuentra con baja producción de follaje y raíces). Para especies de follaje perenne, el momento adecuado es fines del invierno; en el caso de las de follaje caduco, a inicios del invierno, una vez perdido el follaje.

IMPORTANTE

Si bien el rescate es una práctica para procurar la supervivencia de individuos específicos ante alguna amenaza puntual, no garantiza su preservación, ya que la supervivencia a los trasplantes es muy baja porque se ve influida por la edad del ejemplar, la distancia al sitio final de trasplante y los cuidados posteriores. Se recomienda la consulta al personal

técnico/profesional especializado. A su vez, el trasplante debe ser considerado como la última alternativa que se debe tomar, ya que se debe priorizar la preservación del ejemplar en su localización original. Tener en cuenta además que esta práctica no apunta a la conservación de la especie ni del ecosistema del que forma parte.

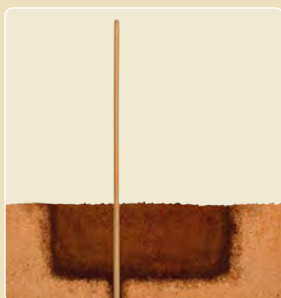
Procedimiento del trasplante



Con anterioridad (varios días antes), realizar una poda intensa de la parte aérea de la planta (tallos) para compensar la pérdida de la parte subterránea (raíces), que sufrirá durante el procedimiento. La dimensión de la poda dependerá del tamaño y características de la planta.



Realizar el pozo de plantación previendo un tamaño dos veces más grande que el terrón de la planta: para estimar el tamaño del terrón, proyectar el diámetro de la copa de la planta en el suelo, esto nos dará el diámetro del terrón de extracción. Se duplica esta medida para estimar tanto el ancho como la profundidad del pozo de plantación.



Colocar el tutor en el pozo de la futura plantación: se debe utilizar un tutor fuerte y afirmarlo firmemente en el pozo de plantación antes del trasplante. Su ubicación debe ser en el borde del pozo, del lado más expuesto a los vientos predominantes.



Incorporar sustrato de plantación (e hidrogel en caso de que sea necesario), completando un poco menos de la mitad del pozo.



Conformación del terrón: siguiendo el diámetro de la copa de la planta proyectado en el suelo, realizar una zanja en todo el perímetro (la profundidad y ancho de la zanja dependerá del tamaño del ejemplar a extraer). Profundizar el corte interior de la zanja de manera progresiva, siguiendo el contorno, hasta llegar a una profundidad equivalente al diámetro.



Extracción de la planta: con una tela resistente, lona, nylon o similar, envolver el terrón generado, sujetándolo con una cuerda al tallo principal de la planta, lo más ajustado posible para evitar que se rompa.



Trasladar la planta hasta el pozo de plantación, retirar la tela y presentar el terrón en el pozo evitando en la medida de lo posible que se desintegre o rompa.



Completar el pozo con sustrato de plantación presionando para quitar el aire.



Regar abundantemente hasta que quede toda la superficie encharcada. Esperar a que absorba y regar de nuevo con lluvia suave.

Figura 8

Ilustración de los pasos del trasplante/rescate.

2.3.

El medio de crecimiento de las plantas en vivero



Imagen 7

Propagación de especies costeras para restauración dunar en el vivero de psamófilas en el Parque Azul en el marco del Proyecto GEF. Fotografía: Francesca Mollica

2.3.1.

El sustrato

Es el sostén y el medio del que las plantas obtienen los nutrientes y el agua para desarrollarse. Los sustratos pueden componerse con distintos materiales y proporciones según sea el propósito y los materiales disponibles. Esencialmente, cualquier sustrato debe contener en distinta proporción materia orgánica, material estéril o mineral y mejoradores (materiales que incrementan las propiedades físicas, químicas o biológicas), según se requiera.

Criterios generales sobre los sustratos: observar dónde crece la especie naturalmente, por ejemplo, si crece en arena, utilizar mayor porcentaje de arena. Como criterios generales considerar lo siguiente:

- para airear el sustrato, agregar arena o mantillo;
- para retener la humedad en el sustrato, agregar tierra, perlita o vermiculita;
- para nutrir el sustrato, agregar compost, cáscara de arroz o chipeado fino.

Algunos materiales para confeccionar los sustratos

1. **La arena** es un material de grano grueso, por lo tanto, es muy permeable y aireado. Si bien no aporta nutrientes, es de utilidad para asegurar un buen drenaje. La arena para uso en sustratos debe ser procedente de canteras habilitadas.

No debe utilizarse arena de las playas ni de los ríos, ya que su extracción es muy perjudicial para los ecosistemas.

2. **La tierra** de campo varía según el tipo de suelo del que se extrae. Es un recurso muy valioso porque contiene nutrientes, estructura y microbiota propicia para la reproducción y el cultivo. Puede contener distintas concentraciones de materia orgánica y distinto porcentaje de arcillas, por lo que es necesario trabajarla (zarandeo y alivianamiento) antes de utilizarla en sustratos.

Los suelos naturales llevan un gran tiempo para formarse, son bienes naturales agotables que se deben usar de manera responsable. Es importante reutilizar la tierra, la arena y los residuos compostables siempre que sea posible.

3. **La cáscara de arroz** es un producto residual que aporta porosidad y materia orgánica. Es más económico que el compost.
4. **El mantillo** (formado naturalmente) o chipeado fino (elaborado) es un producto que hace más liviano al sustrato, colabora con la retención de agua y aporta materia orgánica en forma lenta. Su uso es muy recomendado.
5. **La perlita** es un material muy aconsejable por su porosidad, es un vidrio volcánico que tiene un alto potencial de retención de agua. Es un material importado, por lo que se recomienda usar con discreción.
6. **La vermiculita** es una sustancia mineral que cuando aumenta la temperatura se deshidrata y aumenta de volumen. Es muy recomendable para alivianar los sustratos y mejorar la retención de humedad. Es un material importado, por lo que se recomienda usar con discreción.
7. **La turba** es el material resultante de una descomposición muy lenta de la biomasa en humedales y bañados. Si bien ha sido utilizado como material para sustratos, **SU USO NO ES RECOMENDADO POR EL IMPACTO NEGATIVO QUE GENERA SU EXTRACCIÓN EN LOS ECOSISTEMAS.**

Herbazal (*Lupinus multiflorus*
y *Senecio ostenii*).
Punta Ballena, Maldonado.
Fotografía: María Zabaleta.



2.3.2.

Envases: tipos y criterios de elección

IMPORTANTE

Siempre que sea posible, utilizar envases de materiales biodegradables. En caso de utilizar envases plásticos reutilizar y reciclar ya que este es un material muy contaminante.

**Figura 9**

Ejemplos de envases
para siembra.

Fotografía: Anaclara Lopardo.

1. **Almacigueras** de celdas o bandejas de siembra. La almaciguera de celdas puede resultar incómoda para el traslado porque es muy flexible. No se recomienda utilizarlas para florales porque tienen las celdas demasiado pequeñas, se sugieren aquellas que tengan celdas de al menos 30 mm o las almacigueras forestales. Es necesario incorporar una bandeja debajo de la almaciguera para no perder demasiada agua ni sustrato por el orificio de drenaje.
2. **Envases reciclados.** Se recomienda siempre su utilización, es necesario hacerle agujeros para drenaje.
3. **Maceta de 12 cm.** Se recomienda usar este tamaño como mínimo, aunque requieren mayor cantidad de sustrato que un envase pequeño, se logra una mayor retención de agua y control de la temperatura. Además, es más seguro para el manejo posterior del plantín.
4. **Maceta de 9 cm.** No se recomienda su uso para la reproducción de especies psamófilas porque su tamaño no admite el correcto desarrollo de las raíces. Además, pierde muy rápidamente la humedad y no regula la temperatura.

Es recomendable
lavar e higienizar
las almacigueras y
bandejas entre uso
y uso.

Si se van a utilizar envases grandes, como cajones, baldes o macetas de más de 5 litros, se recomienda alivianar el sustrato para que no queden demasiado pesados y se dificulte su traslado y manejo en el vivero.

2.3.3.

El riego en el vivero

El riego es una práctica fundamental en los procesos de reproducción que influye de forma directa en cada una de las fases. Es un aspecto esencial que se debe incluir en la planificación, sobre todo para los meses de verano.

Para un correcto riego se deben tener en cuenta aspectos relacionados con la cantidad y calidad del agua utilizada, así como el sistema de riego empleado.

En cuanto a la calidad del agua para riego, se recomienda utilizar el agua de lluvia previamente filtrada.

No es recomendable utilizar agua potable de red para el riego por el contenido de cloro y otros componentes de la potabilización, a no ser que se estacione al menos 24 horas antes de utilizarse.

El agua obtenida de pozos subterráneos debe ser usada con discreción, ya que puede agotarse con facilidad.

En cuanto a la cantidad de agua y sistema de riego, dependerá de cada fase de reproducción:

- Los almácigos y las plántulas en sus etapas iniciales deben regarse exclusivamente a mano, con puntero tipo pulverizador o lluvia fina.
- Los plantines en zona de aclimatación y rustificación pueden regarse con goteo o aspersión.
- Las plantas en crecimiento, así como las plantas fuente, deben contar con riego diario, de preferencia sistema por goteo o riego subsuperficial (a través de caños enterrados para el caso de plantas en cantero o cama y a través del plato o bandeja en el caso de plantas en envase).

2.3.4.

Medidas generales para evitar enfermedades de las plantas en el vivero

- Mantener todos los espacios de trabajo ordenados (pasillos, mesadas, espacios entre envases), limpios y despejados. Evitar la acumulación de materiales de descarte.
- Mantener las herramientas de trabajo limpias.
- Aumentar la biodiversidad a través del cultivo de variedad de especies, incluyendo florales y aromáticas.
- Prevenir monitoreando con frecuencia el estado de los plantines para detectar a tiempo patógenos.
- Airear el invernáculo con frecuencia.
- Ajustar el riego a las necesidades de cada especie o al tamaño del plantín.
- Identificar el tipo de daño: manchas, agujeros, decoloración, galerías, enrollamiento de hojas. Con base en esto, consultar a profesionales para identificar la plaga y el tratamiento asociado.



Jornada de reproducción de
nativas costeras en vivero
del Municipio La Paloma en
el marco del Proyecto GEF.
Fotografía: Pablo Sena

3.

Técnicas para la propagación de especies nativas costeras

La germinación es el proceso fisiológico que finaliza con la emergencia de la plántula a partir de la activación del embrión que se encuentra en la semilla. Es influenciado por factores externos e internos. Para que una semilla germine debe ocurrir un proceso de absorción de agua, que es conocido como imbibición: entrada del agua a través de los tegumentos (cubierta de la semilla).

3.1.

La siembra

Es la acción y efecto de sembrar, es decir, de colocar semillas en la tierra para que germinen.

Cada especie vegetal tiene un tipo de semilla única en cuanto a su genética que determina su fisiología (función) y estructura (forma, tamaño, consistencia) particular. Estas características influyen en el período de viabilidad (capacidad para mantenerse vivas un tiempo determinado) y los mecanismos de germinación propios de la especie, que pueden incluir alguna condición de dormancia. Este conocimiento nos permite imitar a la naturaleza y lograr la germinación de las semillas para la reproducción en vivero.

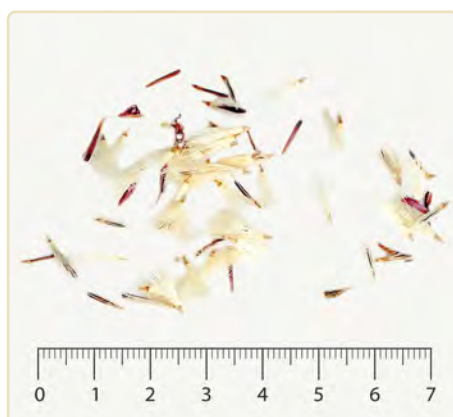
Se denomina *dormancia* a la incapacidad de germinar de una semilla viable a pesar de contar con condiciones teóricamente favorables. Los factores ambientales que controlan la dormancia son sobre todo la luz, la temperatura y la humedad, aunque existen complejos mecanismos fisiológicos implicados que son particulares de cada especie. Este fenómeno tiene implicaciones de gran importancia a nivel ecológico, ya que está en estrecha correlación con las capacidades adaptativas de las especies al ecosistema en el que se desarrollan.

En términos generales, tomando en cuenta su estructura, podemos inferir el comportamiento de ciertas semillas en cuanto a su período de viabilidad y sus mecanismos de posible dormancia.

Las semillas con cubierta dura suelen tener períodos largos de viabilidad, por ejemplo, ceibo, plumerillo, acacia de bañado. En especies como las leguminosas, donde los tegumentos son más rígidos, es posible realizar un tratamiento presiembra para facilitar el ingreso de agua al interior de la semilla y acelerar el proceso de germinación.

Las semillas provenientes de frutos carnosos suelen perder viabilidad al secarse, por ejemplo, pitanga, tala, canelón. Es conveniente sembrar inmediatamente después de la cosecha con la pulpa del fruto o retirar la pulpa del fruto para conservar, aunque por un período limitado (máximo 1 mes según el tamaño del fruto y siempre en condiciones de humedad elevada).

Las semillas de tamaño muy reducido suelen tener períodos cortos de viabilidad, por ejemplo, petunia. Es conveniente sembrar estas semillas en puñados. En el caso de las plantas perennes, sembrar inmediatamente después de la cosecha, sin retirar las cáscaras, cubiertas y restos del fruto. En el caso de las plantas anuales, es conveniente conservar las semillas hasta la época de siembra de acuerdo con el ciclo de la especie (estival o invernal).



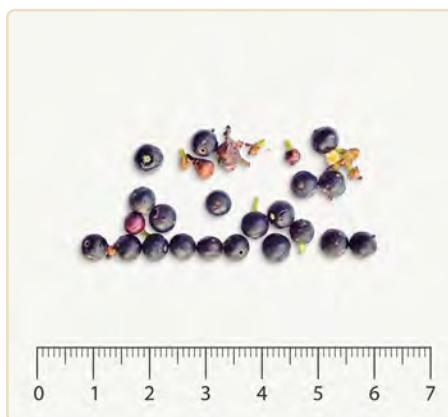
a Cipsela (semilla) de *Chrysolaena flexuosa* (Varita violeta)



b Frutos secos y semillas de *Dodonaea viscosa* (candela).



c Semillas con cubierta dura de *Erythrina crista-galli* (ceibo).



d Frutos carnosos maduros de *Myrsine laetevirens* (canelón).

Figura 10

Ejemplo de distintos tipos de frutos y semillas de especies nativas costeras.

Fotografías **a, b** y **d**: Anaclara Lopardo.

Fotografía **c**: María Zabaleta

3.1.1.

Tratamientos presiembra

Escarificación

La escarificación es cualquier proceso que rompa, raye, altere mecánicamente o ablande las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases, lo que agiliza el proceso de germinación. Se recomienda para semillas de cubierta dura, como las leguminosas o frutos secos. Técnicas posibles:

- Remojo en agua tibia: sumergir semillas en agua tibia 24 horas y después sembrar.
- Con lija o elemento erosionante (mecánica): desgastar el tegumento de la semilla colocando la lija en una llana o fratacho de albañilería y pasando por arriba de las semillas en una batea o bandeja.

Estratificación

La estratificación es el proceso para simular las condiciones naturales que las semillas deben experimentar para que pueda ocurrir la germinación. Muchas semillas tienen una fase de latencia embrionaria y no germinan hasta que esta latencia se rompa. Esto está relacionado con las condiciones del ambiente, sobre todo con los períodos de frío o calor. En el caso de nuestras especies nativas no es necesario realizar este tipo de tratamiento, ya que las condiciones de nuestro clima no incluyen períodos muy fríos o muy cálidos como en otras latitudes.

Vegetación costera.

Fotografía: Carolina Segura.



3.1.2.

Sustratos para siembra

Las variables que se deben tener en cuenta para el armado del sustrato para siembra en almácigo tienen que ver con los requerimientos de la especie, el tamaño de la semilla y el tipo de envase que se utilizará. Se sugiere utilizar los materiales que tengamos disponibles, siempre y cuando su extracción no perjudique el ecosistema de origen.

Para la siembra en particular, se sugiere confeccionar el sustrato combinando materiales de acuerdo con los siguientes criterios:

- material para retención de agua (por ejemplo, perlita): facilitar humedad necesaria para la germinación;
- material inerte o estéril (por ejemplo, arena) para dar sostén a la radícula y evitar aparición de otros hongos que compitan; material liviano (por ejemplo, cáscara de arroz) para facilitar la emergencia de la plántula;

- en sustratos para siembra no es necesario agregar material de nutrición, ya que las semillas contienen lo necesario para la germinación.

Ejemplo de sustrato para siembra:

- 1 parte de arena de cantera (material inerte).
- 1 parte de tierra tamizada fina (material estructural).
- 1/10 parte de perlita (material para retención de agua).
- cobertura: arena tamizada o cáscara de arroz o vermiculita (material liviano para la cubierta).



Imagen 8
Sustrato preparado.

3.1.3.

Siembra directa

Se realiza de forma directa en terreno, puede ser en canteros, bancales o camas de cultivo confeccionadas con distintos materiales. Puede ser al voleo (distribución aleatoria de las semillas) o en surcos (permite mejor limpieza de malezas). La siembra directa posibilita posteriormente trasladar los plántines en terrones, lo que facilita su plantación, sobre todo si es a gran escala.

Procedimiento general para siembra directa

1. Preparación previa del terreno: carpir en caso de que sea necesario, abonar y realizar los surcos.
2. Regar. Para semillas muy pequeñas, compactar un poco con la mano además de regar el sustrato antes de la siembra, para evitar que luego se deslicen o se entierren demasiado.
3. Colocar las semillas en los surcos o esparcir al voleo. No tapar las semillas con el mismo sustrato del terreno, ya que si quedan muy profundas no podrán germinar (como regla general, la profundidad debe ser el doble del ancho de la semilla, salvo en semillas muy pequeñas, que no deben enterrarse, apenas cubrirse).
4. Agregar una cobertura de sustrato muy fino (tamizado), vermiculita o arena para proteger.
5. Si es un almácigo en exterior, agregar protección extra por la fauna, el pisoteo y demás amenazas.
6. Colocar siempre identificación de especie, la fecha de recolección de la semilla y la fecha de siembra.



Imagen 9
Ejemplo de siembra directa en surcos de la especie *Senecio crassiflorus* (margarita de la playa), en camas altas. Vivero psamófilo de Atlántida. Fotografías: Carolina Segura.

IMPORTANTE

Es importante conocer el hábito de crecimiento de la especie, para elegir el envase adecuado que luego facilite el repique o trasplante. Por ejemplo, para especies de crecimiento estolonífero como el pasto dibujante, es preferible un envase más ancho que profundo y para especies con raíz pivotante como la mariposera rosada elegir un envase más profundo que ancho.

3.1.4.

Siembra en almacigo

Se realiza en un envase. Puede ser en almacigueras, en macetas variadas o en bandejas de cultivo.

En la siembra de asiento se coloca una semilla por envase o celda (semillas grandes y con alta viabilidad). Con otras formas de siembra se pueden colocar varias semillas por envase o por celda (semillas pequeñas o con poco porcentaje de viabilidad).

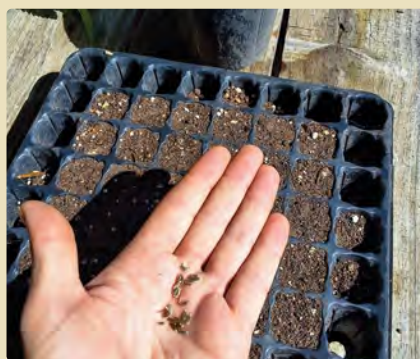
Procedimiento general para siembra en almacigo

- Con semillas muy pequeñas, compactar un poco con la mano y regar el sustrato antes de la siembra. De esta forma se evita que se laven o entierran las semillas.
- No tapar las semillas con sustrato, ya que si quedan muy profundas no podrán germinar.
- Agregar una cobertura de sustrato muy fino (tamizado), vermiculita o arena para proteger.
- Colocar siempre identificación de especie, fecha de recolección de la semilla y fecha de siembra.
- Se puede sembrar en cualquier envase disponible. Incluso incorporar protección, si es que no se cuenta con invernadero o jardín de invierno.

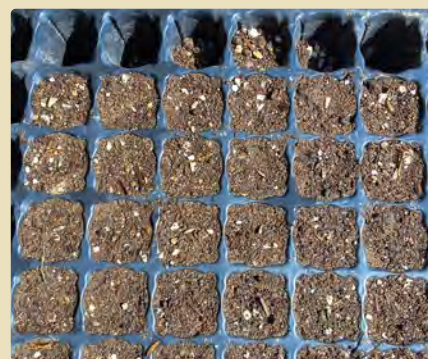
Figura 11

Ejemplo de siembra de la herbácea nativa *Aspilia montevidensis*. Siembra de asiento, en almaciguera de celdas.

Fotografías: Anaclara Lopardo.



- a** Rellenar las celdas con sustrato de siembra (1 parte de arena, 1 parte de tierra tamizada fina, 1/10 partes de perlita y para la cobertura arena tamizada bien fina).



- b** Compactar con el dedo el sustrato, humedecer con pulverizador y colocar una semilla por celda.



- c** Tapar con una capa muy fina de arena.



- d** Regar suavemente con pulverizador.



- e** Colocar una etiqueta de material reciclado resistente al agua donde se indique la especie y la fecha de siembra.

3.1.5.

Riego del almácigo o de la siembra directa

Terminada la siembra, se realiza un primer riego en forma suave, con regadera o pulverizador. De esta forma se brinda la cantidad necesaria de agua sin que se produzca erosión ni arrastre o pérdida de semillas.

El sustrato de siembra nunca debe secarse del todo, por lo menos hasta que germine y se desarrolle el plantín. Tampoco debe quedar muy encharcado, porque pueden pudrirse las semillas y desarrollarse patógenos.

3.1.6.

Germinación del almácigo

Al germinar la plántula, lo primero que aparece son los cotiledones, que son las hojas primordiales de las plantas con flores (fanerógamas). Los cotiledones poseen una vida corta, debido a que cuando las plantas desarrollan las hojas con las que consiguen la energía, estos se caen.

Figura 12

Ejemplo de plántula, cotiledones y primeras hojas de *Schlechtendalia luzulifolia* (sol de oro).
Fotografía: María Zabaleta.



IMPORTANTE

Reconocer la forma, tamaño y características de los cotiledones para distinguir las plántulas que se han sembrado de otras plántulas que pueden germinar en el almácigo (semillas de yuyos que puede haber en la tierra utilizada en el sustrato).

**Imagen 10**

Ejemplo de almácigo germinado:
plantines de *Vachellia caven* (espinillo).

Fotografía: María Zabaleta.

3.1.7.

Repique y raleo del almácigo

El repique es el proceso de trasplante de los plantines desde el almácigo al envase o cama de cultivo. Se realiza una vez que el plantín tiene por lo menos dos hojas verdaderas (no cotiledones). Eventualmente, se realiza un raleo o selección de plántulas (no es necesario en la siembra de asiento) eligiendo las más vigorosas y separando las más débiles.

**Imagen 11**

Aclimatación de plantines para restauración, en una zona próxima a la costa donde serán plantados. Vivero del área protegida Laguna Garzón.

Fotografía: Carolina Segura.

3.1.8.

Aclimatación y rustificación de los plantines

En la etapa de desarrollo de los plantines se llevan al exterior o se abre el invernadero, para que reciban a diario aproximadamente 2 horas de sol y se vayan aclimatando al ambiente exterior. En esta etapa es conveniente proteger los plantines dentro de cajones o de alguna estructura con mallas de alambre tejido o tela media sombra, para evitar la radiación solar excesiva y para protegerlos de animales y bajas temperaturas.

La intensidad del riego se debe ajustar según el tamaño de los plantines.

3.2.

Reproducción vegetativa

La multiplicación o propagación vegetativa es la producción de una planta a partir de un tejido, órgano o porción de una planta fuente.

3.2.1.

Los estolones

Son un tipo de tallo rastrero que tienen algunas plantas. Suelen nacer en la base de los tallos principales. Son tallos rastreros que se desarrollan en la superficie del suelo. Estos tallos generan nuevas raíces que permiten el desarrollo de nuevas plantas.

SUGERENCIA

Para un uso racional y aprovechamiento de los recursos vegetales, utilizar material de podas y desbroces (tallos, estolones, estacas) obtenidos en el mantenimiento de espacios verdes.



Figura 13

Ejemplo de propagación por estolones de *Panicum racemosum* (pasto dibujante)

Fotografías: Anaclara Lopardo.

3.2.2.

La división de matas o rizomas

Es un método que consiste en dividir o separar porciones de la planta fuente. Es muy importante cuidar la integridad de la planta al quitar las porciones agregando sustrato para tapar el hueco que queda de la extracción. Este método se utiliza cuando contamos con plantas fuente bien desarrolladas y productivas. Este método se recomienda solo para propagar especies que no se pueden reproducir con facilidad por semilla, esqueje o estaca.

Figura 14

Ejemplo de división de planta fuente en cultivo *Dyckia remotiflora*

Fotografías: Anaclara Lopardo.



a Terrón con porción extraída de la planta fuente.



b Porciones separadas de forma manual con cuidado de no dañarlas.



c Porción enviverada en envase individual.



d Plantación de algunas porciones nuevamente junto a la planta fuente.

3.2.3.

Los esquejes

Son trozos terminales (apicales) de tallos, de consistencia herbácea o semileñosa, en general de pequeña longitud, entre 5 y 10 cm. Es importante que la porción tenga entre tres y cinco nudos, ya que es en estos puntos en los que van a originarse nuevos brotes (de los nudos que queden expuestos a la luz) y raíces (de los nudos enterrados).

Se extraen cuando la planta está en etapa vegetativa, es decir, cuando está produciendo follaje y raíces. No deben extraerse cuando la planta está en flor o en fruto.

En el caso de las especies de ciclo frío (otoño, invierno y primavera) se extraen los esquejes a fines del otoño y en el caso de las especies de ciclo cálido (primavera, verano, otoño) se extraen a fines de la primavera.

Tener en cuenta que el éxito de los esquejes no suele ser del 100 %, por lo que se debe trabajar con una buena cantidad de ellos. Luego de transcurrido un tiempo adecuado, que varía según la especie, el éxito se evidencia cuando aparecen nuevos brotes aéreos.



a Seleccionar un trozo de tallo apical, sano y vigoroso.



b Con tijera de poda pequeña y bien afilada cortar el tallo y las hojas de más abajo.



c Colocar una mínima cantidad de enraizador.



d Realizar un hoyo y ubicar el esqueje de modo que quede enterrado $\frac{2}{3}$ de su largo.



e Compactar el sustrato y regar abundante.

Figura 15

Ejemplo de propagación por esquejes de *Dodonaea viscosa* (candela)

Fotografías: Anaclara Lopardo.

Figura 16

Diferentes tipos de esquejes.



a Ejemplo de esqueje con talón: extraer el esqueje conservando una lámina del tallo principal en la base del esqueje. Esta técnica aumenta las posibilidades de enraizamiento.

Fotografías: Anaclara Lopardo.

b Ejemplo de esquejes de *Baccharis articulata* (carqueja) enviverados en envase de 12 cm.

Proceso restauración dunar,
plantación Jaureguiberry.

Fotografía: Carolina Segura.



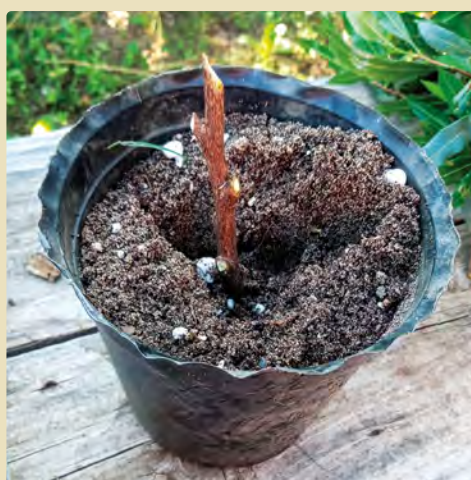
3.2.4.

Las estacas

Son porciones de tallos de consistencia leñosa (ramas) con un promedio de 3 a 5 yemas o entrenudos. La época más adecuada para su realización es el fin de invierno. La medida de la estaca es variable, pero se sugiere una longitud de 15 cm aproximadamente. Es preferible utilizar trozos de tallos de edad media (ni los más viejos ni los más nuevos) y que se encuentren sanos. Pueden ser trozos apicales o no. Es sumamente importante en la preparación de estacas que los cortes sean limpios y prolijos. Para ello es necesario utilizar una tijera bien afilada y desinfectada.



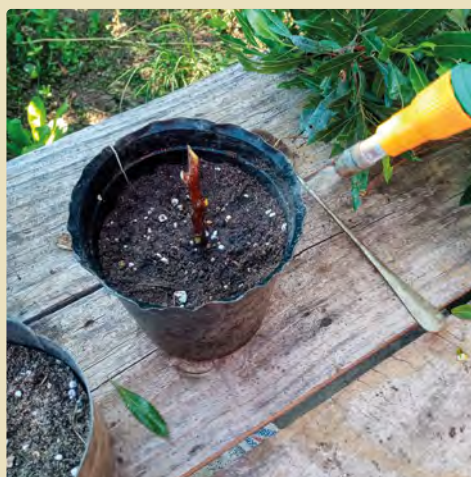
- a** Realizar un corte sesgado en el extremo superior de la rama (estos cortes promueven el escurrimiento de agua de riego evitando la entrada de patógenos al sistema de conducción de la planta) y un corte recto en el extremo inferior. Ambos cortes deben ser limpios, tratando de no desgarrar los tejidos de la estaca. Extraer las hojas o tallos en caso de que los haya.



- b** Plantar la estaca dejando por lo menos dos yemas o entrenudos enterrados y por lo menos dos afuera.



- c** Compactar bien el sustrato de modo que la estaca quede bien firme y vertical. Es recomendable (aunque no imprescindible) sellar el extremo superior de la estaca con una masa de arcilla, cebo de vela o silicona.



- d** Regar de forma abundante.

Figura 17

Ejemplo de preparación de estaca

Fotografías: Anaclara Lopardo.

IMPORTANTE

Registrar los ensayos y experiencias de propagación de estas especies y compartir la información para poder mejorar los procesos, sistematizarlos y optimizarlos. De esta forma podremos avanzar en el conocimiento y éxito de estos procesos

3.2.5.

Información para la propagación de especies nativas costeras de Uruguay

En este apartado se presenta información para la propagación de algunas especies nativas costeras obtenida de experiencias no académicas. La información que se incluye fue obtenida a través de quienes colaboraron en este manual, que han compartido datos a partir de su propia experiencia en la propagación.



Imagen 12

Inauguración de vivero psamófilo, Parque Azul (Atlántida, Canelones) en el marco del Proyecto GEF.

Fotografía: Carolina Segura.

3.2.6.

Ficha tipo para registro de las experiencias de propagación

A continuación, se propone una ficha de registro para ensayos reproductivos:

Especie:	foto de la planta fuente
Método reproductivo (siembra o esquejes, estacas, estolones, división):	
Fecha de siembra o enviverado:	foto de la semilla, el esqueje, la estaca, el estolón o la mata
Obtención del material reproductivo (fecha de la colecta, ubicación de las plantas fuente, cantidad de plantas fuente, calidad de las plantas fuente, observaciones del lugar):	
Tipo de envase:	
Características del sustrato empleado:	
Fecha de germinación (siembra):	
Fecha de repique (siembra):	
Envase y sustrato para etapa de aclimatación:	
Tiempo de aclimatación en vivero:	

3.2.7.

Fichas de propagación de especies nativas de la costa

PASTO DIBUJANTE		<i>Panicum racemosum</i>						
 Fotografía: María Zabaleta.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
	Cosecha y conservación de semillas: en verano, se pueden conservar un período corto de tiempo (no mas de 1 mes).	●						
	Tratamiento presiembra: no es necesario.							
	Siembra: superficial, en almácigo.		●					
	Sustrato: buen drenaje (mayor porcentaje de arena).							
	Cosecha y envierado de estolones: principio de primavera.					●		
	Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
	Salida del vivero: aproximadamente 6 meses para la siembra y aprox. 4 meses para estolones.					●		
MARGARITA DE LA PLAYA		<i>Senecio crassiflorus</i>						
 Fotografía: Jorge Díaz.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
	Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar un período corto de tiempo (no mas de 1 mes)		●					
	Tratamiento presiembra: no es necesario							
	Siembra: superficial, en almácigo, en otoño.		●					
	Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.							
	Cosecha y envierado de esquejes: en primavera temprana					●		
	Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
	Salida del vivero: aproximadamente 6 meses para la siembra y esquejes.		●			●		
PETUNIA BLANCA		<i>Petunia axillaris</i>						
 Fotografía: Carolina Segura.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
	Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar hasta 6 meses.		●					
	Tratamiento presiembra: no es necesario.							
	Siembra: superficial, en almácigo. en otoño o primavera temprana.		●			●		
	Sustrato: buen drenaje. Mayor porcentaje de arena.							
	Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
	Salida del vivero: aproximadamente 6 meses.					●		
URUGUAYITA		<i>Grindelia orientalis</i>						
 Fotografía: MA.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
	Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar hasta 6 meses.		●					
	Tratamiento presiembra: no es necesario.							
	Siembra: superficial, en almácigo, en otoño o primavera temprana		●					
	Sustrato: buen drenaje. Mayor porcentaje de arena.							
	Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
	Salida del vivero: aproximadamente 6 meses.					●		

VIRA VIRA DE PLATA

Senecio vira-vira

Fotografía: Carolina Segura.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar un período corto de tiempo (no mas de 1 mes).		●					
Tratamiento presiembra: no es necesario.							
Siembra: superficial, en almácigo, en otoño.		●					
Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.							
Cosecha y enviverado de esquejes: en primavera temprana.					●		
Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
Salida del vivero: aproximadamente 6 meses para la siembra y esquejes.		●			●		

MBURUCUYÁ

Passiflora caerulea

Fotografía: Carolina Segura.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
Cosecha y conservación de semillas: en otoño, limpiar las semillas retirando restos de fruto. No se recomienda guardar la semilla mas de un mes.		●					
Tratamiento presiembra: no es necesario							
Siembra: en almácigo de asiento en otoño		●					
Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.							
Cosecha y enviverado de esquejes: en primavera temprana.					●		
Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
Salida del vivero: aproximadamente 6 meses para la siembra y esquejes		●			●		

MONINA

Monnina cuneata

Fotografía: Paola González.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar hasta 6 meses.		●					
Tratamiento presiembra: no es necesario.							
Siembra: en almácigo en otoño.		●					
Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.							
Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
Salida del vivero: aproximadamente 6 meses.					●		

POROFILO

Porophyllum brevifolium

Fotografía: María Zabaleta.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo						
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC	
Cosecha y conservación de semillas: en verano, se pueden conservar un período corto de tiempo (max 1 mes).	●						
Tratamiento presiembra: no es necesario.							
Siembra: superficial, en almácigo, en otoño temprano.		●					
Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.							
Acclimatación: aumento progresivo del riego y de exposición al sol.							
Salida del vivero: aproximadamente 6 meses.					●		

ESPINILLO

Vachellia caven

 Fotografía: Anaclara Lopardo.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
	Cosecha y conservación de semillas: fines de verano, la legumbre se mantiene cerrada. Se pueden conservar hasta un año fuera de la legumbre.		●				
	Tratamiento presembrado: es necesaria la escarificación en agua tibia 24 h antes de la siembra. Se puede perforar con una aguja cada semilla para facilitar la imbibición.						
	Siembra: en almácigo de asiento.		●				
	Sustrato: buen drenaje (mayor porcentaje de arena).						
	Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
	Salida del vivero: aproximadamente 1 año.		●				

MOLLE RASTRERO

Schinus engleri var. *uruguayensis*

 Fotografía: Anaclara Lopardo.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
	Cosecha y conservación de semillas: primavera. Cosechar de individuos femeninos. Se pueden conservar hasta 6 meses.					●	
	Tratamiento pre siembra: no es necesario.						
	Siembra: en almácigo de asiento.					●	
	Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.						
	Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
	Salida del vivero: aproximadamente 1 año.					●	

TALA GATEADOR

Celtis iguanaea

 Fotografía: Anaclara Lopardo.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
	Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar hasta 6 meses.		●				
	Tratamiento presembrado: no es necesario.						
	Siembra: en almácigo de asiento.		●				
	Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.						
	Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
	Salida del vivero: aproximadamente 1 año.		●				

CANDELA O CHIRCA DE MONTE

Dodonaea viscosa

 Fotografía: María Zabaleta.	Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
	Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
	Cosecha y conservación de semillas: en otoño, se pueden conservar hasta 6 meses.		●				
	Tratamiento presembrado: se recomienda escarificar en agua unas horas antes de la siembra.						
	Siembra: en almácigo de asiento.		●				
	Sustrato: buen drenaje, mayor porcentaje de arena.						
	Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
	Salida del vivero: aproximadamente 1 año.		●				

CEIBO

Erythrina crista-galli

Fotografía: Carolina Segura.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
Cosecha y conservación de semillas: fines de verano u otoño temprano, antes de que abra la legumbre. Se pueden conservar hasta un año.		●				
Dato importante: las semillas sufren mucho ataque de insectos, es necesario revisar las vainas y mirar cada semilla. Utilizar solo las que no tengan ningún agujero.						
Tratamiento pre siembra: es necesaria la escarificación en agua tibia 24 h antes de la siembra. Se puede perforar con una aguja cada semilla para facilitar la imbibición.						
Siembra: en almácigo de asiento.			●			
Sustrato: buena retención de agua (1/2 arena, 1/2 tierra).						
Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
Salida del vivero: aproximadamente 1 año.		●				

CANELÓN

Myrsine laetevirens

Fotografía: Anaelara Lopardo.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
Cosecha y conservación de semillas: fines de verano. Se pueden conservar hasta 6 meses.		●				
Dato importante: se recomienda la siembra antes de que el fruto se seque por completo.						
Tratamiento presiembra: se puede escarificar en agua unas horas antes de la siembra.						
Siembra: en almácigo de asiento.			●			
Sustrato: buena retención de agua (1/2 arena, 1/2 tierra).						
Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
Salida del vivero: aproximadamente 1 año.		●				

CHAL CHAL

Allophylus edulis

Fotografía: María Zabaleta.

Método de reproducción: siembra	Calendario reproductivo					
Fases	ENE FEB	MAR ABR	MAY JUN	JUL AGO	SET OCT	NOV DIC
Cosecha y conservación de semillas: fines de primavera, solo en individuos femeninos. Se recomienda sembrar enseguida de la cosecha.						●
Dato importante: se recomienda la siembra antes de que el fruto se seque por completo.						
Tratamiento presiembra: no es necesario.						
Siembra: en almácigo de asiento.						●
Sustrato: buena retención de agua (1/2 arena, 1/2 tierra).						
Aclimatación: aumento progresivo del riego y nutrientes.						
Salida del vivero: aproximadamente 1 año.						●

Bibliografía y fuentes consultadas

Aceñolaza, P. G., Rodríguez, E. E., Gago, J., Picasso, G. y Haretche, F. (2019). *Plantas del bajo Río Uruguay: hierbas, lianas y epífitas* Vol. 2 . CARU.

Cortés, J., Villamizar, A., Nagy, G. J., Girot, P. O., Miglioranza, K. S. B. y Villasante, S. (2020). Ecosistemas marino-costeros. En J. M. Moreno, C. Laguna-Defior, V. Barros, E. Calvo Buendía, J. A. Marengo y U. Oswald Spring (Eds.), *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países iberoamericanos - Informe RIOCCADAPT*. McGraw-Hill.

FAO. (2019). Fisheries Topics: Ecosystems. *Ecosistemas costeros y marinos. Topics Fact Sheet*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de <http://www.fao.org/fishery/>

Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., Hallett, J. G., Eisenberg, C., Guariguata, M. R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decler, K., Dixon, K. W. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. *Restoration Ecology*, 27, S1-S46.

González, A. y Picasso, G. (2014). *Guía de flora del parque nacional Cabo Polonio*. MVOTMA.

Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. (2008). *Los viveros de plantas nativas: cultivando nuestras semillas, conservando la biodiversidad*. Programa Mosaicos de Conservación; Patrimonio Natural Mosaico The Peak.

Mai, P. (2019). *Caracterización de la vegetación costera y prioridades de conservación. Productos 3 y 4 de consultoría*. Proyecto URU/06/016 «Conectando el conocimiento con la acción integrada de la zona costera uruguaya del Río de la Plata». Departamento de Gestión Costera y Marina; DINAMA; MVOTMA.

Moreno-Casasola, P., Infante, D., Laborde, J., Madero, C. y Travieso, A. C. (2015). *Reforestación y enriquecimiento de especies arbóreas en los médanos: guía práctica*. INECOL; OIMT.

Panario, D. y Gutiérrez, O. (2005). La vegetación en la evolución de playas arenosas: el caso de la costa uruguaya. *Ecosistemas* 14(2), 150-161.

Pérez-Martínez, L. V. y Velasco-Linares, P. (2021). *Viveros de páramo para la restauración ecosistémica*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Ríos, M., Bartesaghi, L., Piñeiro, V., Garay, A., Mai, P., Delfino, L., Masciadri, S., Alonso-Paz, E., Bassagoda, M. J. y Soutullo, A. (2010). *Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo*. Serie de informes n.º 26. EcoPlata; SNAP.

Rodríguez, E. E., Aceñolaza, P. G., Picasso, G. y Gago, J. (2018). *Plantas del bajo Río Uruguay: árboles y arbustos* Vol. I. CARU

Teutli Hernández, C. (2017). *Una aproximación a la integración de escalas ecológicas para la restauración de ecosistemas de manglar*. [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona].

Trimble, M., Ríos, M., Passadore, C., Szephegyi, M., Nin, M., García Olasso, F., Fagúndez, C., Laporta, P. (2010). *Ecosistemas costeros uruguayos: una guía para su conocimiento*. Averaves; Cetáceos Uruguay; Karumbé. https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/295477/mod_resource/content/1/ECOSISTEMAS%20COSTEROS%20URU.pdf

Ventoso, A. (2014). *Guía de identificación de especies arbóreas nativas de Uruguay*. MVOTMA.

Sitios web consultados

<https://micol.fcien.edu.uy/flora>

<https://floranativadeuruguay.blogspot.com/>

<https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es>

Sitios web de interés

Guía de jardinería ecológica para las zonas costeras de Uruguay: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/guia-jardineria-ecologica-para-zonas-costeras-uruguay>

Visualizador de biodiversidad de Uruguay: <https://sibuy.ambiente.gub.uy/>

Cartillas de nativas: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/especies-bosque-nativo-uruguayo/especies-bosque-nativo-uruguayo/arboreas>

Estrategia de bosque nativo: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/estrategia-nacional-bosque-nativo>



REFERENCIAS



Ministerio
de Ambiente



Presidencia
Uruguay



aucci
AGENCIA URUGUAYA
DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL



fondo
para el medio
ambiente mundial
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

