

TRABAJO DE INTENSIFICACIÓN DEL CICLO PROFESIONAL  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

## EXPERIENCIA LABORAL EN EL VIVERO AGRO-FORESTAL “PEHUÉN”



**Felipe Aberastain Oro**

### DOCENTE TUTOR

Dra. Cecilia Pellegrini

### DOCENTE CONSEJERO

Ing. Agr. (Mag.) Liliana Gallez

Ing. Agr. (Mag.) Miren Edurne Ayastuy

### INSTRUCTOR EXTERNO

Ing. Agr. Oscar A. Giqueaux



Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur

Marzo de 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, que me acompañó incondicionalmente en toda la carrera, apoyándome en cada una de las decisiones que tomé. Sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

A mis compañeros y amigos de cursada, los cuales me brindaron de la mejor compañía en toda la cursada

Al Centro de estudiantes de Agronomía (CEA), donde aprendí a tener sentido de pertenencia, y que el Departamento de Agronomía conformado por todo el plantel de docentes, alumnos, personal de secretaria, de limpieza y guardias de seguridad son una gran familia.

A Cecilia por su dedicación y apoyo en el trabajo final de la carrera. Más allá de las adversidades su vocación es admirable, un ejemplo a seguir.

A Oscar y Revi por su apoyo, su excelente predisposición, su amabilidad, por brindarme todos sus conocimientos y abrirme las puertas de su empresa y dejar que realice en el vivero la experiencia laboral.

## INDICE

RESUMEN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
<b>VIVEROS</b> .....	10
Vivero agro-forestal “Pehuén” .....	12
OBJETIVOS .....	16
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA .....	17
<b>MODALIDAD DE TRABAJO</b> .....	17
<b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b> .....	17
Elaboración de sustratos .....	17
Multiplicación de Plantas.....	23
Trasplante de plantas .....	28
Desmalezado y limpieza de macetas y almacigueras .....	33
Gestión de residuos vegetales .....	33
<b>ACTIVIDADES EN EL MARCO DEL PROYECTO “DESARROLLO DE CONTENEDORES BIODEGRADABLES PARA PLANTINES”</b> .....	34
Plan de trabajo .....	35
Resultados .....	39
CONSIDERACIONES FINALES .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Humedad en el aire sobre América del Sur de 1987 a 2016 según la NASA (León, 2020). .....	8
<b>Figura 2.</b> Vista de distintas instalaciones de viveros forestales, frutales y ornamentales. <b>A:</b> Material cítrico certificado por INTA para viveristas; <b>B:</b> Ejemplares de liquidámbar ( <i>Liquidambar styraciflua</i> ) para arbolado urbano o uso ornamental; <b>C:</b> Producción de especies nativas en San Luis. ....	11
<b>Figura 3.</b> Vista del frente del local comercial e instalaciones del vivero “Pehuén” en calle Av. Fortaleza Protectora Argentina 55 de Bahía Blanca. ....	12
<b>Figura 4.</b> Vista aérea del predio que ocupa el vivero “Pehuén” donde se ubican las distintas áreas e instalaciones. ....	13
<b>Figura 5.</b> Mercadería ofertada por el vivero. ....	14
<b>Figura 6.</b> Trabajo de diseño, parquización e instalación de riego por goteo y aspersión, realizado por el personal del vivero. ....	15
<b>Figura 7.</b> Fotografía tomada en el interior del local comercial del vivero “Pehuén”. ....	17
<b>Figura 8.</b> Componentes utilizados para elaborar sustratos en el vivero Pehuén. <b>A-B:</b> Suelo proveniente de Mar del Plata; <b>C:</b> Perlita; <b>D:</b> Chips de madera. ....	19
<b>Figura 9.</b> Materiales utilizados en los sustratos. A: arena de río, B: turba y C: vermiculita. ....	20
<b>Figura 10.</b> Preparación del Sustrato A con el agregado de un fertilizante químico-orgánico. ....	21
<b>Figura 11.</b> Preparación del Sustrato B a partir del Sustrato A, con el agregado de vermiculita, arena y turba. ....	22
<b>Figura 12.</b> Multiplicación vegetativa de un cactus realizada como parte de las tareas en el vivero. <b>A:</b> Separación de los hijuelos de la planta madre; <b>B:</b> Ubicación de los nuevos individuos en macetas separadas. ....	23
<b>Figura 13.</b> Reproducción asexual de lirios ( <i>Iris</i> spp.). <b>A:</b> División de rizomas; <b>B:</b> Obtención de propágulos con yemas vivas; <b>C:</b> Preparación del Sustrato A; <b>D:</b> Trasplante a macetas; <b>E:</b> Seguimiento en vivero. ....	25
<b>Figura 14.</b> Distintas etapas de la técnica de multiplicación vegetativa por hijuelos realizadas en <i>Aloe</i> spp. ....	26
<b>Figura 15.</b> Vista de plantas puestas en venta que fueron multiplicadas vegetativamente por hijuelos. ....	26
<b>Figura 16.</b> Esquejes de tallos utilizados para la multiplicación vegetativa de individuos de <i>Cotyledon tomentosa</i> y <i>Graptopetalum</i> sp. ....	27
<b>Figura 17.</b> <b>A:</b> Esqueje de hoja utilizado para la multiplicación vegetativa. <b>B:</b> Plantinera con nuevos individuos obtenidos por esquejes de hojas. ....	28
<b>Figura 18.</b> Elementos utilizados para el trasplante de un ejemplar de <i>Gazania</i> sp. El detalle muestra la base de raíces que se formó por la falta de espacio y que es cortada antes del trasplante. ....	29

<b>Figura 19.</b> Tareas realizadas durante el trasplante. <b>A:</b> Poda y recorte de la parte aérea de la planta. <b>B:</b> Extracción de raíces anormales o muertas. <b>C:</b> Incorporación de sustrato y de fertilizante granulado. <b>D:</b> Cambio de maceta.....	30
<b>Figura 20.</b> Eliminación del anillo de raíces anormales y/o secas que se forma en la base de los recipientes cuando éstos son chicos para el normal desarrollo de la planta.....	31
<b>Figura 21.</b> Detección de huevos de <i>Helix aspersa</i> "caracol de jardín" durante la realización de tareas de trasplante.....	31
<b>Figura 22.</b> Plagas identificadas. <b>A:</b> Larva de <i>Diloboderus abderus</i> "gusano blanco". <b>B:</b> Individuo adulto de <i>Pantomorus leucoloma</i> "gorgojo del suelo". <b>C:</b> Individuo adulto de <i>Helix aspersa</i> "caracol de jardín". <b>D:</b> Individuo adulto de <i>Ceroplastes rusci</i> "cochinilla cerosa". <b>E:</b> Individuo adulto de <i>Diplopoda</i> sp. "mil pies". <b>F:</b> Individuos de <i>Armadillium vulgare</i> "bicho bolita".....	32
<b>Figura 23.</b> Maleza detectada. <i>Cuscuta indecora</i> "cuscuta" o "cabello de ángel". .....	32
<b>Figura 24.</b> Desmalezado manual de plantineras de especies ornamentales. ....	33
<b>Figura 25.</b> Preparación de compost dentro de vivero a partir de restos de plantas y otros residuos vegetales.....	34
<b>Figura 26.</b> Nomenclatura de los tratamientos utilizada para el ensayo y descripción de cada tipo de maceta biodegradable. GG: gelatina + cáscara de girasol; PG: papel + cáscara de girasol; MG: harina de chala de maíz + cáscara de girasol; TG: harina de trigo + cáscara de girasol; GA: gelatina + cáscara de arroz; PA: papel + cáscara de arroz; MA: harina de chala de maíz + cáscara de arroz; TA: harina de trigo + cáscara de arroz; GY: gelatina + yerba mate; PY: papel + yerba mate; MY: harina de chala de maíz + yerba mate; TY: harina de trigo + yerba mate. ....	35
<b>Figura 27.</b> Materiales utilizados en la experiencia: Sustrato A ( <b>A</b> ) y macetas plásticas de 14 cm de diámetro. Vistas: superior ( <b>B</b> ) y de la base ( <b>C</b> ). .....	36
<b>Figura 28.</b> Plantines de <i>Capsicum baccatum</i> "ají sombrero" en el mismo estadio de desarrollo. ....	36
<b>Figura 29.</b> Preparación de tratamientos <b>A.</b> Plantín de <i>Capsicum baccatum</i> . <b>B.</b> Maceta biodegradable. <b>C.</b> Plantín en maceta biodegradable. <b>D.</b> Maceta biodegradable enterrada en recipiente plástico con su respectivo identificador. ....	37
<b>Figura 30.</b> Evaluación del crecimiento diferencial de las plantas. <b>A.</b> Plantas al inicio de la experiencia. <b>B.</b> plantas al finalizar la experiencia. ....	38
<b>Figura 31.</b> Seguimiento de la biodegradación de las macetas en dos materiales con diferente respuesta.....	38
<b>Figura 32.</b> Índice visual de la biodegradación para cada fecha de muestreo y para cada tratamiento. ....	39
<b>Figura 33.</b> Evaluación del crecimiento semanal de las plantas (en cm) acumulado, para cada fecha y para cada tipo de maceta. ....	39

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Altura (cm) de las plantas al momento del trasplante ( $T_0$ ).....	37
---	----

## RESUMEN

Este trabajo de intensificación consistió en una práctica profesional que me permitió aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Agronómica, y conocer el ámbito laboral de esta profesión en relación a la producción y mantenimiento de un vivero.

El trabajo tuvo lugar durante los meses de Enero, Febrero y principios de Marzo de 2019 en el vivero agro-forestal “Pehuén” ubicado en la ciudad de Bahía Blanca provincia de Buenos Aires. El entrenamiento profesional incluyó actividades de campo y gabinete, y trabajé bajo la supervisión y asesoramiento del Ing. Agr. Oscar A. Giqueaux, titular de la empresa.

Las diversas actividades que realicé estuvieron vinculadas al área de producción vegetal, particularmente a tareas relacionadas con la propagación vegetativa de plantas, confeccionando el sustrato utilizado para todas las tareas pertinentes dentro del vivero, la multiplicación asexual, trasplante, poda, fertilización y detección de plagas de distintas especies vegetales con valor ornamental.

Sumado a ello, en el transcurso de esta experiencia, también participé en la realización de tareas de campo llevados a cabo en el vivero Agro-forestal Pehuén y registro de datos correspondientes a un ensayo inherente a un proyecto de vinculación tecnológica denominado “Desarrollo de contenedores biodegradables para plantines”, dirigido por una investigadora de PLAPIQUI (UNS-CONICET). Las actividades en las que participé formaron incluyeron la preparación del sustrato y los plantines, confección de las muestras a evaluar, riego y mantenimiento, registro de altura de las plantas y del índice de degradabilidad de las macetas.

Esta experiencia laboral, además de valer como proceso de aprendizaje extraáulico, me sirvió para adquirir experiencia sobre el manejo y la resolución de situaciones reales de trabajo. Las actividades realizadas me permitieron aprender y ejercitar habilidades que considero de gran importancia para la inserción en el ámbito laboral como profesional el día de mañana. Por ejemplo, afrontar problemáticas con iniciativa, predisposición y actitud positiva; resolver problemas ante situaciones puntuales de trabajo y adaptarme a las distintas tareas demandadas por la empresa.

# INTRODUCCIÓN

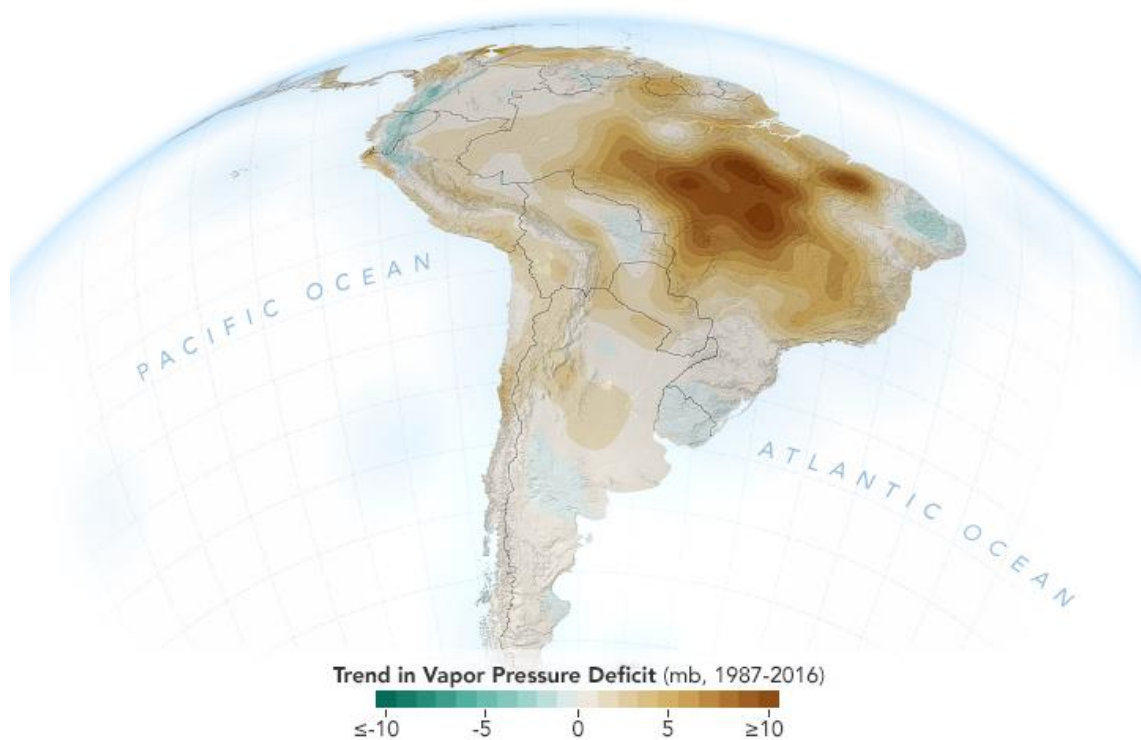
Los ecosistemas en general, y los terrestres en particular, han sido el sustento de las poblaciones humanas desde los inicios de su historia, y las han provisto de bienes como alimentos (carne, frutas, verduras y aceites), madera y fibras para la construcción, leña como fuente de energía, y pulpa de madera para papel, entre otros. Además de los bienes, los ecosistemas ofrecen servicios ambientales - no tan evidentes pero sí vitales para el desarrollo de cualquier sociedad humana - como son la purificación del aire y agua, la generación y conservación de los suelos, la descomposición y reciclaje de los desechos, el movimiento de nutrientes, la protección del suelo ante la erosión por viento y agua, la regulación del clima y el amortiguamiento de los efectos de eventos meteorológicos extremos, entre otros (Sánchez-Colón *et al.*, 2009).

El crecimiento y la expansión de la población mundial durante el siglo XX, acompañada por el desarrollo industrial y urbano, trajeron consigo la mayor transformación de los ecosistemas terrestres. De acuerdo con el Millenium Ecosystem Assessment (2005) para el año 2000, el 42% de los bosques mundiales, 18% de las zonas áridas y 17% de los ecosistemas insulares habían sido modificados. Los cambios fueron principalmente a favor de zonas de cultivos y pastizales para ganadería, o bien para el establecimiento y desarrollo de poblados, ciudades y de infraestructura en vías de comunicación, tendido eléctrico y almacenamiento de productos, entre otros. Más de la mitad de los países del mundo afrontan, en parte de su territorio, el problema de la aridez y que estas zonas áridas abarcan un tercio de la superficie del planeta y soportan a más del 18% de la población mundial (Beider, 2012). Ejemplo de ello es la conclusión de un estudio de la NASA, que muestra que, en los últimos veinte años, la atmósfera sobre la selva amazónica ha perdido humedad (Figura 1), aumentando la demanda de agua y dejando a los ecosistemas vulnerables a incendios y sequías, afirmando que este aumento de la sequedad es principalmente el resultado de las actividades humanas (León, 2020).

En este contexto, surge claramente que una de las necesidades fundamentales de nuestro planeta es la recuperación de su cobertura vegetal, gravemente deteriorada. Para lograr este propósito todos podemos poner algo de nuestra parte, ya sea en nuestros hogares o hasta un nivel extensivo que abarque comarcas, estados y naciones (Vázquez Yanes y Cervantes, 1997).

En nuestro país, las zonas áridas y semiáridas ocupan aproximadamente el 75% del territorio, conformando distintas regiones biogeográficas: éstas son la Patagonia, el Monte, el Chaco árido, la Prepuna (Cardonal), la Puna y la región Altoandina. Si bien todas son regiones áridas y semiáridas, difieren entre sí en el clima, el suelo, la vegetación y la fauna (Beider, 2012).





*Figura 1.* Humedad en el aire sobre América del Sur de 1987 a 2016 según la NASA (León, 2020).

Debido a los fuertes problemas de deforestación, a la pérdida de biodiversidad que sufre el país y a la gran necesidad de reforestar, existen distintas estrategias para controlar, mitigar o revertir los efectos de la degradación de un sitio y en ese sentido, los viveros funcionan no sólo como fuente productora de plantas, sino también como sitios de investigación donde se experimenta con las especies nativas de interés, con la finalidad de propiciar la formación de bancos temporales de germoplasma y plántulas de especies nativas que permiten su caracterización, selección y manejo (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007). En estos sitios es posible diseñar, conocer y adecuar las técnicas más sencillas para la propagación masiva de estas especies. Además, los viveros también son sitios de capacitación de donde pueden surgir los promotores de estas técnicas.

El criterio de selección de las especies vegetales debe abarcar el conocimiento de los mecanismos de respuesta a factores medioambientales, en particular los limitantes, así como su comportamiento reproductivo. A partir de este conocimiento, en los viveros se proporciona a las distintas especies los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, de manera que las plantas tengan mayores probabilidades de supervivencia y adaptación cuando se las trasplanta a su lugar definitivo (Vázquez Yanes y Cervantes, 1997).

La construcción de viveros es una actividad que se hizo muy común y cada vez es más valorada por los beneficios que trae su utilización, dados los rendimientos altos en las producciones de plantaciones y cultivos. Tal es así, que el material vegetativo en un vivero constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

El conjunto de instalaciones agronómicas necesarias para esta actividad incluye, básicamente, un umbráculo, un invernadero con cobertura de plástico o cristal, un embalse, parte del terreno para cultivo al aire libre, laboratorios, e instrumental como un lisímetro de pesada, acceso a una estación meteorológica, entre otras. Su instalación requiere una inversión en equipos, mano de obra y extensión del terreno, y debe contar con vías de acceso que permitan satisfacer oportunamente la demanda de ejemplares.

Existen grandes viveros abocados a los subsectores de propagación de plantas y de tratamientos de semillas para reproducción que abastecen a viveros públicos y privados, empresas productoras de semillas, empresas productoras de tepes (rollos o planchas de tierra con césped natural de alta calidad), empresas comercializadoras de plantas, organismos públicos de inspección y control de producción de plantas y semillas e instituciones de investigación y experimentación en agricultura y forestal.

Los profesionales de la Agronomía tienen asignadas, entre sus actividades reservadas (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2003), tareas relacionadas con:

- Programar, ejecutar y evaluar la multiplicación, introducción, mejoramiento, adaptación y conservación de especies vegetales con fines productivos, experimentales u ornamentales.
- Programar, ejecutar y evaluar la implantación de especies vegetales, en Proyectos de Parques, jardines, campos deportivos y recreativos, y demás espacios verdes.
- Intervenir en la elaboración de Proyectos de Parques, jardines, campos deportivos y recreativos y demás espacios verdes.
- Programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de suelos y aguas con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
- Realizar relevamiento de suelos y programar, ejecutar y evaluar métodos de conservación, manejo, recuperación y habilitación de los mismos con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos.
- Organizar, dirigir, controlar y asesorar establecimientos destinados al mejoramiento, multiplicación y producción vegetal.

- Organizar y dirigir parques y jardines botánicos, programando, ejecutando y evaluando el mantenimiento y utilización de las especies y formaciones vegetales que integran las poblaciones y reservas naturales.

Así, el Ingeniero Agrónomo puede desarrollar su actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas y privadas, tanto por cuenta propia como ajena, dedicadas a la producción de semillas y plantas en vivero, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

## VIVEROS

Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas de diversos tipos. Se pueden clasificar de diferentes maneras:

- **VIVEROS PERMANENTES:** Son los destinados a producciones de grandes cantidades de plántulas en forma sostenida. Generalmente abastecen las necesidades de materiales vegetales en regiones extensas, por lo cual debe tener una adecuada ubicación y buena infraestructura. Como éstos se proyectan a largo plazo, cuentan con infraestructura fija, producen plantas de varias especies y con variedad del tipo de plantas (forestales, frutales y ornamentales; Figura 2). También se encargan de la producción de semillas.

Los viveros forestales producen especies destinadas a la producción maderera, para cortinas rompevientos, montes y arbolado público. Entre las especies más comunes, se pueden citar como ejemplo, a los eucaliptos, pinos, casuarinas, olmos, plátanos, álamos, fresnos, acacias, palo borracho, ceibo, timbo, anchico, entre otros.

Los viveros de frutales están dedicados a la producción de especies destinadas a obtención de frutas de diferentes tipos. Por ejemplo: perales, durazneros, ciruelos, vides, damascos, manzanos, cítricos, almendros, nogales.

Los viveros ornamentales están destinados a producir plantas de interior y exterior con fines de ornamento o embellecimiento de espacios como parques y jardines. Por ejemplo, los hay productores de plantas con flor (como claveles, rosales, petunias, alegría del hogar, etc.); de plantas de interior (helechos, dracenas, difembachias, palo de agua), de arbustos (glicinas, jazmines, camelias, buxus, etc.).

- **VIVEROS TRANSITORIOS:** Son aquellos cuyo objetivo es la producción y abastecimiento de esquejes y plantines, ya sea a partir de esquejes o semillas. Estos viveros incluyen: la producción de plantas en envase y/o de plantas a raíz desnuda. También se proyectan para

suministrar en una zona donde se va a reforestar un área determinada y se producen una o dos especies. La instalación se abandona después de la repoblación.



**Figura 2.** Vista de distintas instalaciones de viveros forestales, frutales y ornamentales. **A:** Material cítrico certificado por INTA para viveristas; **B:** Ejemplares de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) para arbolado urbano o uso ornamental; **C:** Producción de especies nativas en San Luis.

Lo primero y principal que se debe hacer cuando se plantea la construcción de un vivero es encontrar la ubicación perfecta para realizar el trabajo. Dependiendo el tipo de vivero que sea, permanente o momentáneo, su ubicación aumenta en importancia. En un vivero que es solo por un tiempo determinado, la ubicación no es tan importante, pero en el caso de viveros que sean permanentes, esta característica cumple un rol importante, ya que la mala ubicación del vivero puede llegar a perjudicar posteriormente a los trabajos realizados en el vivero y las conexiones de este, con el resto de los lugares con los que debe tener contacto o los recursos que se dispongan.

El sitio para la instalación de un vivero tiene que tener las siguientes características:

1. Fácil acceso.
2. Topografía suave.
3. Terreno bien drenado.
4. Disponibilidad de abundante agua.
5. Suelos fértiles.
6. Buenas infraestructuras.
7. Mano de obra de calidad.
8. Evitar terrenos de inundación.

### **Vivero agro-forestal “Pehuén”**

El vivero agro-forestal “Pehuén” (Figura 3) es una empresa familiar con una trayectoria de más de 30 años de experiencia que fundado en el año 1985 por el Ing. Agr. Oscar A. Giqueaux, en la ciudad de Bahía Blanca provincia de Buenos Aires. La empresa se define como vivero productor de plantas que ofrece servicio de calidad mediante el asesoramiento profesional, garantizando la plena satisfacción de sus clientes.



*Figura 3.* Vista del frente del local comercial e instalaciones del vivero “Pehuén” en calle Av. Fortaleza Protectora Argentina 55 de Bahía Blanca.

El vivero posee 4.000 m<sup>2</sup> de superficie total (Figura 4), 3.000 m<sup>2</sup> de los cuales son utilizados para los cultivos al aire libre y los restantes 1.000 m<sup>2</sup> están ocupados por dos invernaderos y un umbráculo de 150 m<sup>2</sup>. El invernáculo principal posee 250 m<sup>2</sup> de superficie y el secundario de unos 90 m<sup>2</sup>, ambos son de mampostería con recubrimiento plástico. A las estructuras mencionadas, se

le suman otras instalaciones que son necesarias para el desarrollo de las actividades: un reservorio de agua, implementos para riego por aspersión y goteo, caminos, etc.



*Figura 4.* Vista aérea del predio que ocupa el vivero "Pehuén" donde se ubican las distintas áreas e instalaciones.

La empresa cuenta, principalmente, con mano de obra familiar, con un empleado fijo y, según la demanda estacional, se contratan ayudantes esporádicos.

Dentro de las actividades, productos y servicios que se realizan en el vivero, muchas de ellas se llevan a cabo dentro de las instalaciones de la empresa mientras que otras se desarrollan por fuera de las mismas.

Las actividades desempeñadas dentro de las instalaciones del vivero incluyen:

- La comercialización de plantas, insumos y accesorios para parques y jardines (Figura 5),
- Trabajos de gabinete: diseño de riego por aspersión y goteo, diseño de proyectos de forestación y parqueización,
- Atención de consultas y se realiza asesoramiento profesional personalizado
- Mantenimiento de la mercadería ofertada por la empresa. Para ello se realizan tareas de trasplante, control de plagas y enfermedades, etc.



*Figura 5.* Mercadería ofertada por el vivero.

Las plantas ofertadas y comercializadas en el vivero agro-forestal Pehuén provienen de la reventa y también de producción propia. En cuanto a las especies multiplicadas en las instalaciones propias, son principalmente herbáceas, crasas y algunas ornamentales. Las especies forestales, herbáceas de interior y especies aromáticas son adquiridas a través de la compra a grandes viveristas. Los principales proveedores son FERRARI Hnos. S.A. y la red de viveros del partido de Moreno (Prov. Bs. As.).

La selección de plantas se realiza según los criterios del encargado de la empresa y lo ofertado por los distribuidores experimentados, los cuales abastecen a los viveros y/o clientes demandantes de sus productos según varios aspectos tales como, la ubicación geográfica, las características edafo-climáticas y el abastecimiento agua. Todos estos parámetros son de gran importancia en el establecimiento, crecimiento y desarrollo de las plantas.

Las actividades desempeñadas fuera de las instalaciones de la empresa son las denominadas “a campo”. Así, personal del vivero realiza instalaciones de riego por aspersión y goteo, lleva adelante proyectos de parquización y forestación, tareas de seguimiento y mantenimiento de los trabajos realizados y asesoramiento profesional (Figura 6).



*Figura 6.* Trabajo de diseño, parquización e instalación de riego por goteo y aspersión, realizado por el personal del vivero.



# OBJETIVOS

## Objetivo general

Validar las competencias profesionales propias del Ingeniero Agrónomo a través de una experiencia laboral en el vivero agroforestal Pehuén, de Bahía Blanca.

## Objetivos específicos

- Reconocer el contexto productivo forestal y ornamental de la región.
- Participar de las actividades específicas realizadas a diario en la empresa.
- Desarrollar, guiado por el Instructor, criterios de observación y evaluación de situaciones específicas.
- Adquirir nuevos conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la producción y mantenimientos de plantas y plantines a través de la práctica *in situ*.
- Generar actitudes de desempeño profesional a través de experiencias y evaluaciones, conducentes a la toma de decisiones.
- Desarrollar y fortalecer habilidades sociales y de comunicación para el asesoramiento de clientes.

## Objetivos de formación

- Ajustar conocimientos teóricos adquiridos en el ámbito universitario a situaciones reales de trabajo.
- Desarrollar criterios de organización y planificación para desarrollar programas técnicos.
- Puntualizar el rol del Ingeniero Agrónomo en esta instancia.
- Fortalecer el uso de herramientas de:
  - búsqueda de información (bases de datos).
  - manejo de datos.
  - redacción de un informe técnico.
  - técnicas de exposición oral.

# METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

## MODALIDAD DE TRABAJO

El Trabajo de Intensificación consistió en un Entrenamiento Profesional llevado a cabo en el vivero agro-forestal “Pehuén” (Figura 7) durante los meses de enero, febrero y principios de marzo del 2019. La instrucción técnica de las actividades inherentes a la práctica profesional del Ingeniero Agrónomo con orientación a la producción vegetal estuvo a cargo del Ing. Agr. Oscar A. Giqueaux.



*Figura 7.* Fotografía tomada en el interior del local comercial del vivero “Pehuén”.

## ACTIVIDADES REALIZADAS

### Elaboración de sustratos

El sustrato es el medio que soporta a la planta y que le proporciona las sustancias nutritivas que requiere. En condiciones naturales, el sustrato puede ser el mismo suelo o el agua sin embargo en un vivero, el sustrato está compuesto por combinaciones de diversos materiales como tierra, cascarilla, turba, arena, entre otros, los cuales difieren mucho entre sí por las propiedades físicas y químicas que poseen (García Vargas, 2014).

Los sustratos se caracterizan por estar compuestos por uno o varios materiales, tanto orgánicos como minerales. En la actualidad no debería utilizarse tierra como material de sustratos. Entre los componentes orgánicos se pueden mencionar a las turbas, las cortezas de pino compostadas, fibras de coco, compost (que no sean salinos), u otros residuos orgánicos como, por ejemplo, cáscara de arroz o de girasol, bagazos de caña, orujo de uva, manzana, etc. y estiércoles.

Por otra parte, los materiales inorgánicos o minerales más utilizados son: el suelo (que debe ser utilizado en proporción minoritaria en una mezcla), perlita agrícola (provee propiedades de aireación), y también vermiculita, arenas, arcillas expandidas y cenizas volcánicas, entre otros. Algunos son de uso específico para cada variedad de cultivos y otros son universales para todo tipo de plantas. La mezcla no debe contener piedras, residuos o elementos extraños, tampoco debe tener mal olor ni estar demasiado seca o demasiado húmeda, ya que esto dificultaría las tareas de multiplicación, trasplante y también los primeros riegos.

Cuando se formulan sustratos, las proporciones de cada uno de los componentes varían de acuerdo a varios factores, tales como:

- la especie que se va a cultivar,
- la forma y el tamaño del contenedor,
- la duración del ciclo de la especie en producción, y
- la forma de riego a utilizar: riego manual, aspersión o goteo.

Sin embargo, la elección de cada componente en una mezcla está determinada también por la disponibilidad, el costo y las experiencias locales. El sustrato debe estar libre de semillas de malezas, bacterias y hongos patógenos, insectos, etcétera (Ministerio de Agroindustria, 2018).

Las plantas necesitan contar con diversos nutrientes del suelo para su crecimiento y desarrollo. Se considera que un suelo o sustrato es fértil cuando se cumplen las condiciones de dotación y abastecimiento para ese mismo suelo, entendiéndose que *dotación* se refiere al contenido de nutrientes que posee originalmente un suelo o sustrato mientras que *abastecimiento* son aquellas condiciones de suelo o sustrato que permiten que un determinado nutriente se encuentre disponible para la planta (Ministerio de Agroindustria, 2018).

Cada componente que se le adiciona a un sustrato tiene ciertas propiedades que inciden directamente sobre las plantas, de esta manera, mediante la combinación apropiada de materiales se puede obtener un medio que proporcione condiciones de humedad y aireación óptimos, logrando un normal crecimiento y desarrollo.

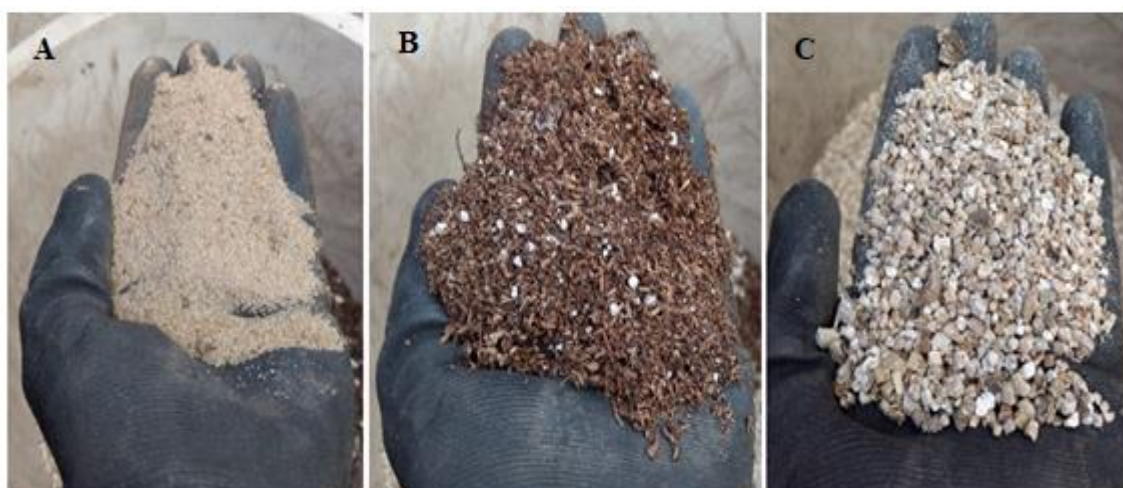
Los materiales empleados para la elaboración de diferentes tipos de sustratos que se utilizan en el vivero agro-forestal Pehuén son:

- ✓ **Suelo.** Es muy importante que el pH esté en 5,5 o muy cercano a este valor para evitar problemas fúngicos. Debe poseer una textura franca que facilite la infiltración. Dadas las características del suelo de la región que lo hacen poco apto, es traído desde la zona de Mar del Plata (Figura 8A-B).
- ✓ **Perlita.** Se trata de un mineral amorfo de origen volcánico de color blanco o grisáceo que tiene un contenido de agua relativamente alto. Al triturarlo, se lo utiliza para la preparación de sustratos por su bajo peso, por su inocuidad y para mejorar la infiltración (Figura 8C).
- ✓ **Chips de madera.** Provenientes de la trituración, tratamiento y reutilización de restos de madera. Por tratarse de un material de lenta descomposición, se lo emplea en los sustratos para dar mayor aireación y facilitar la infiltración (Figura 8D).



*Figura 8.* Componentes utilizados para elaborar sustratos en el vivero Pehuén. **A-B:** Suelo proveniente de Mar del Plata; **C:** Perlita; **D:** Chips de madera.

- ✓ **Turba.** Material orgánico de color pardo oscuro y muy rico en carbono que se forma, principalmente en las turberas del Hemisferio Norte, como resultado de la putrefacción y carbonización parciales de musgos, principalmente del género *Sphagnum* (Figura 9B). Sus bondades como sustrato radican en su ligereza, pues su densidad en seco está alrededor de los 95 kg m<sup>3</sup> (Nappi, 1993); su elevada capacidad para retener agua, aunque permite una rápida infiltración y que, aunque estéril, es un material que tiene buena capacidad de intercambio catiónico. Su principal desventaja radica en el costo.
- ✓ **Arena.** Es un material inerte resultado del desgaste de las rocas. Se emplea en los sustratos para mejorar porosidad y facilitar la infiltración (Figura 9A).
- ✓ **Vermiculita.** Mineral formado por silicatos de hierro o magnesio del grupo de las micas, caracterizado por su color pardo brillante, estructura laminar y capacidad de conservar agua interlaminada (Besoin, 1985). Se la utiliza por su gran capacidad de retención de humedad. También es un material totalmente inerte (Figura 9C).



*Figura 9.* Materiales utilizados en los sustratos. A: arena de río, B: turba y C: vermiculita.

### *Sustratos elaborados en el vivero*

El sustrato utilizado para llenar los envases y almácigos tiene que cumplir varias funciones: dejar entrar y retener el agua; ser rico en nutrientes; blando para que la raíz pueda crecer, y no desarmarse cuando se saque el envase (Ministerio de Agroindustria, 2018).

En el vivero agro-forestal Pehuén no se emplea siempre el mismo sustrato para todas las actividades, sino que el sustrato elaborado y obtenido a partir de la combinación de los elementos antes mencionados, varía según la especie vegetal y el método de reproducción a emplear:

- *Sustrato A*. Es empleado en un gran número de actividades realizadas dentro del vivero. Es utilizado en labores de trasplante y como componente principal en la elaboración de otros tipos de sustratos. Está compuesto por tierra, perlita y chip de madera. Además, se le incorpora un fertilizante químico orgánico con el objetivo de aumentar la fertilidad (Figura 10).



**Figura 10.** Preparación del Sustrato A con el agregado de un fertilizante químico-orgánico.

- *Sustrato B*. Es empleado para el trasplante y multiplicación de especies suculentas. Está compuesto por el *Sustrato A*. (tierra, perlita, chip de arena y fertilizante químico-orgánico) al que se le incorpora vermiculita, arena y turba, para lograr una estructura que permita el normal desarrollo y crecimiento de las crasas (Figura 11).



*Figura 11.* Preparación del Sustrato B a partir del Sustrato A, con el agregado de vermiculita, arena y turba.

Las plantas silvestres que viven en zonas áridas y desérticas, y que se encuentran adaptadas para soportar estas condiciones de sequedad y altas temperaturas, se llaman plantas xerófitas desde el punto de vista fisiológico. Estas plantas cuentan diversos mecanismos para adaptarse al medio en que se desarrollan, entre ellos, tener tejidos que les permiten almacenar agua por lo que algunos de sus órganos se vuelven suculentos. Así, las plantas que tienen estas características, se les ha llamado vulgarmente suculentas o crasas.

La familia botánica de las Cactáceas integra el grupo de las llamadas “plantas suculentas”, aunque no es la única, ya que existen unas 49 familias que poseen especies suculentas en estado silvestre, en cualquiera de los cinco continentes. Con respecto al suelo, si bien los cactus están adaptados a vivir en suelos pobres, muestran un vigoroso crecimiento y buena floración si se cultivan en suelos nutritivos (Rossi, 1996).

Un suelo adecuado para el cultivo de plantas suculentas (excepto en el caso de especies epífitas) requiere de las siguientes condiciones (Rossi, 1996):

- a. Porosidad y permeabilidad, para que el exceso de agua se pierda con rapidez y para que el aire llegue fácilmente a las raíces.
- b. Ausencia de sustancias orgánicas en descomposición.
- c. Ligera acidez (pH=6).
- d. Elementos nutritivos en riqueza decreciente por el siguiente orden: potasio, fósforo y nitrógeno.

## Multiplicación de Plantas

La producción comercial de plantas es posible gracias al conocimiento alcanzado acerca del funcionamiento de los organismos vegetales, en particular, el de los mecanismos de reproducción sexual y/o asexual, responsables de la permanencia de las especies (Barbat, 2006).

A través de la reproducción asexual, los organismos vegetales colonizan eficazmente el nicho ecológico al cual su genotipo ya está adaptado. Los fenotipos de estos individuos son prácticamente idénticos, dando origen a poblaciones homogéneas. De esta manera, una especie se expande sin modificar su potencial hereditario. Conservar características intrínsecas de valor de un genotipo o la propia aptitud para prosperar en condiciones culturales particulares, siguen siendo las razones fundamentales de uso de la propagación vegetativa en la multiplicación comercial de las plantas (Barbat, 2006).

La reproducción asexual, también denominada propagación y/o multiplicación vegetativa, como método de producción de plantas, comprende un conjunto de prácticas mediante las cuales, a partir de un fragmento vegetal separado de la planta madre (Figura 12A), se regenera una planta entera (Figura 12B), la que en principio será idéntica genéticamente a la planta de la cual se extrajo. Existe una gran variedad de métodos para llevarla a cabo, que incluyen desde los procedimientos más sencillos (ej. estacas) hasta los tecnológicamente más complejos (ej. cultivo *in vitro* de tejidos), según los requerimientos de cada caso (González, 2016).



**Figura 12.** Multiplicación vegetativa de un cactus realizada como parte de las tareas en el vivero. **A:** Separación de los hijuelos de la planta madre; **B:** Ubicación de los nuevos individuos en macetas separadas.



Las ventajas de la multiplicación vegetativa son varias, y están estrechamente relacionadas al tipo técnica utilizada. Los métodos de propagación vegetativa pueden ser clasificados como **naturales**, según si se trata del uso de estructuras propias de las plantas que le permiten reproducirse asexualmente (bulbos, tubérculos, rizomas, estolones, hijuelos, apomixis) o **artificiales** si son producidas por el hombre (estacas, esquejes, injertos, acodos y cultivo *in vitro*) (González, 2016).

Durante el transcurso del trabajo de intensificación, la práctica utilizada para la multiplicación de plantas en el vivero “Pehuén” fue por medio de multiplicación vegetativa, empleando métodos naturales y artificiales (Figura 12).

### *Métodos Naturales*

#### - Multiplicación vegetativa por rizomas:

Los rizomas son tallos subterráneos reservantes que crecen de forma horizontal (crecimiento plagiótropo), emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos. Carecen de hojas, pero tienen catáfilas protectoras a veces en forma de escamas membranosas. Los rizomas tienen un crecimiento indefinido, ya que presentan numerosas yemas, y pueden cubrir grandes extensiones de terreno debido a que cada año producen nuevos brotes a medida que las primeras ramas van muriendo.

Las plantas con rizomas son perennes, y pierden sus partes aéreas en climas fríos, conservando tan solo el órgano subterráneo que almacena las sustancias de reserva para la temporada siguiente.

Para la multiplicación, los rizomas pueden dividirse en trozos que contengan, por lo menos, una yema y plantarlos. Los rizomas son seleccionados y trasplantados a macetas y/o contenedores de plástico soplado (Figura 13A-D).

El sustrato utilizado en el vivero “Pehuén” para este tipo de multiplicación es el denominado *Sustrato A* y contiene, tierra, perlita, chip de madera y fertilizante químico- orgánico. Una vez terminado el trabajo, las plantas son colocadas en una sección del vivero donde se hace un seguimiento, controlando los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas hasta que estén listas para su comercialización (Figura 13E).

#### - Multiplicación vegetativa por hijuelos:

Los hijuelos son un tipo característico de brote lateral o rama que se desarrolla sobre la base del tallo principal de ciertas plantas. Este término se aplica generalmente al tallo engrosado, acortado y con aspecto de roseta.

Esta técnica de propagación vegetativa natural es empleada en el vivero agro-forestal Pehuén para la multiplicación de varias especies tales como *Agave potatorum*, *Agave desmettiana variegata*, *Echinopsis chamaecereus*, *Haworthia fasciata*, *Haworthia cymbiformis*, *Haworthia pygmaea*, *Gasteria* spp.



**Figura 13.** Reproducción asexual de lirios (*Iris* spp.). **A:** División de rizomas; **B:** Obtención de propágulos con yemas vivas; **C:** Preparación del Sustrato A; **D:** Trasplante a macetas; **E:** Seguimiento en vivero.

La técnica consta de la separación de hijuelos de la planta madre y posterior selección los más aptos, los cuales son trasplantados en macetas de plástico soplado (Figura 14). En este caso también el sustrato utilizado en este tipo de multiplicación es el *Sustrato A*, elaborado en el vivero. Una vez terminado el trabajo de trasplante, se les hace un seguimiento, proporcionando agua cuando es necesario. Al cabo de una semana las plantas están listas para su comercialización (Figura 15).



**Figura 14.** Distintas etapas de la técnica de multiplicación vegetativa por hijuelos realizadas en *Aloe* spp.



**Figura 15.** Vista de plantas puestas en venta que fueron multiplicadas vegetativamente por hijuelos.

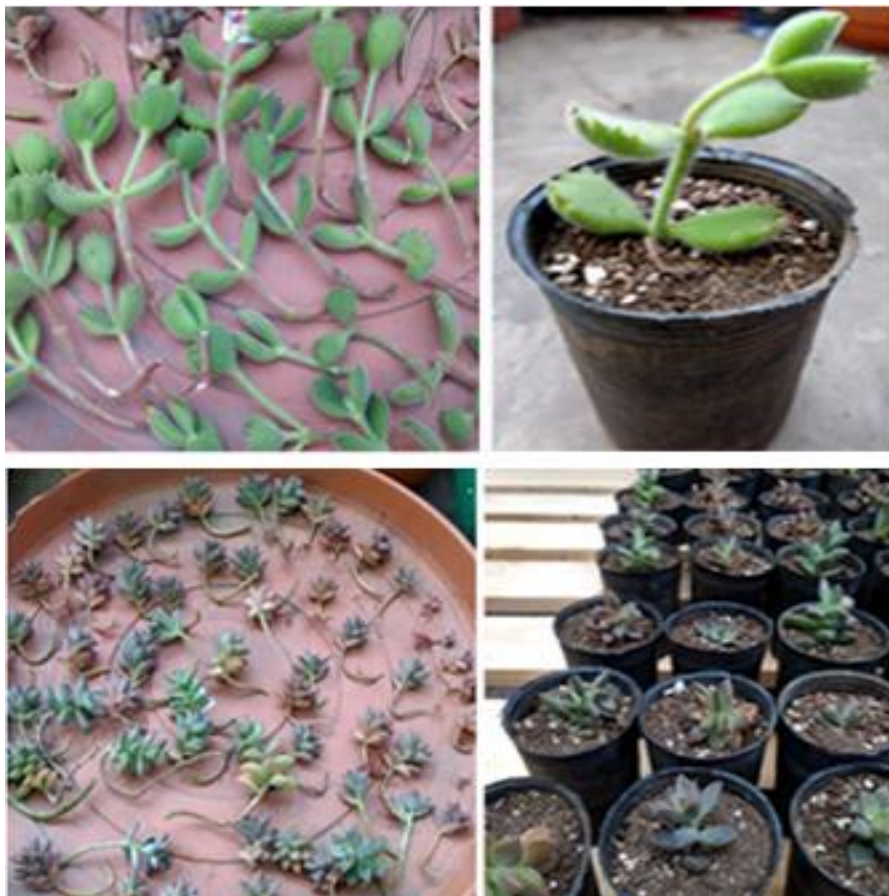
### *Métodos Artificiales*

#### - Multiplicación vegetativa por esquejes:

La multiplicación de esquejes consiste en separar un fragmento de una planta (tallo, raíz, hoja u órgano especializado) el cual, colocado en condiciones favorables, es capaz de regenerar una planta entera. Según el órgano que le da origen, hay distintos tipos de esquejes siendo los de uso más frecuentes los de tallo, los de raíz y los de hoja.

Esta técnica de multiplicación vegetativa es ampliamente aplicable a muchas especies vegetales presentes en el vivero, tales como *Cotyledon tomentosa*, *Graptopetalum* sp., *Crassula ovata*. El sustrato utilizado en este tipo de multiplicación fue el Sustrato B, el cual contiene tierra, perlita, chip de arena, fertilizante químico-orgánico, vermiculita, arena y turba y es elaborado en el vivero.

Durante la experiencia laboral, los esquejes realizados para su posterior trasplante fueron de tallos (Figura 16) y por esqueje de hojas (Figura 17) y la técnica fue utilizada para la propagación de suculentas.



**Figura 16.** Esquejes de tallos utilizados para la multiplicación vegetativa de individuos de *Cotyledon tomentosa* y *Graptopetalum* sp.



**Figura 17. A:** Esqueje de hoja utilizado para la multiplicación vegetativa. **B:** Plantinera con nuevos individuos obtenidos por esquejes de hojas.

Luego de trasplantadas, las plantas provenientes de la multiplicación asexual artificial por medio de esquejes se colocan en una sección del vivero donde son irrigadas diariamente durante unos quince días, lo que beneficia al desarrollo radicular y normal crecimiento de las mismas.

### **Trasplante de plantas**

Para poder cumplir con los requisitos demandados por el mercado, el mantenimiento de la mercadería vegetal expuesta en el vivero requiere de un seguimiento continuo del crecimiento y desarrollo de las plantas. Así es que una de las actividades más importantes que implica este seguimiento es el trasplante.

El trasplante es la acción de extraer una planta del lugar donde crece y se desarrolla, y plantarla en otro medio con mejor aptitudes físico-químicas.

Existen varios motivos por los cuales se debe realizar esta labor. Entre ellos se destaca la pérdida de fertilidad del sustrato en el cual el individuo se desarrolla, ya que éste va perdiendo sus propiedades y características en simultáneo con el crecimiento y desarrollo de la planta.

El ritmo de crecimiento radical es otro de los motivos por el cual el trasplante es de suma importancia. Las raíces crecen continuamente, y si no se proporciona un medio adecuado, o el espacio otorgado por el recipiente y/o maceta resulta insuficiente, se provoca un crecimiento inadecuado. Esto provoca que las raíces no puedan desarrollarse en todo su potencial, generándose una ralentización general en el desarrollo de la planta.

Hay señales que indican que ha llegado el momento de realizar un trasplante. Se observa un desarrollo de tallos cortos, hojas pequeñas, menor número de flores, y la aparición de raíces finas por los agujeros de drenaje de la maceta y/o recipiente.

La frecuencia de trasplante se realiza cada uno, dos o tres años, y varía según la especie y el estadio de desarrollo. Las plantas jóvenes, cuyo crecimiento es muy activo, deben trasplantarse todos los años.

La operación de trasplante debe hacerse con mucho cuidado (Figura 18):

- ✓ Primero se elige el nuevo recipiente y/o maceta de plástico que otorgará mayor espacio a las raíces.
- ✓ Se coloca una capa de sustrato y fertilizante granulado en el nuevo recipiente.
- ✓ Luego se procede a sacar la planta del antiguo recipiente. Para ello, se vuelca con cuidado y se extrae sin forzar ni tirar del tallo. Si la planta se resiste, se pueden golpear las paredes de la maceta o emplear un cuchillo para separar la tierra del tiesto. Una opción más drástica consiste en romper el recipiente.
- ✓ Antes de realizar la acción de trasplante, hay que asegurarse de que las raíces no presenten un crecimiento anormal. Si es necesario, se puede eliminar la parte más enmarañada.
- ✓ A continuación, se coloca la planta en la nueva maceta, se añade sustrato hasta cubrir la parte superior del cepellón y se aplasta la tierra con las manos.



**Figura 18.** Elementos utilizados para el trasplante de un ejemplar de *Gazania* sp. El detalle muestra la base de raíces que se formó por la falta de espacio y que es cortada antes del trasplante.

Las raíces deben desarrollarse en un entorno favorable para no encontrar obstáculos en su crecimiento. Por ello, resulta conveniente aumentar la dosis de riego durante las dos semanas posteriores al trasplante. De esta manera, se asegura la humedad del sustrato que, junto a un buen aporte de nutrientes, promueven el crecimiento de las raíces.

La actividad del trasplante, además de consistir en el cambio de envase para mantener un equilibrio entre la parte aérea de la planta, el sistema radicular y la maceta, permite llevar a cabo otras de tareas, tales como:

- La poda y/o recorte de la parte aérea previo a la acción de trasplante en aquellas especies que lo demanden (Figura 19A).
- Revisión del sistema radicular, de forma que podemos eliminar todas aquellas raíces que aparezcan secas o presenten un crecimiento anormal (Figuras 19B y 20).
- Conferir mejores condiciones nutritivas a la planta, a través de la incorporación fertilizante (Figura 19C).
- Asegurar el estado sanitario de las plantas a través de la detección e identificación de plagas y su posterior tratamiento.



**Figura 19.** Tareas realizadas durante el trasplante. **A:** Poda y recorte de la parte aérea de la planta. **B:** Extracción de raíces anormales o muertas. **C:** Incorporación de sustrato y de fertilizante granulado. **D:** Cambio de maceta.



**Figura 20.** Eliminación del anillo de raíces anormales y/o secas que se forma en la base de los recipientes cuando éstos son chicos para el normal desarrollo de la planta.

Durante la manipulación de plantas y sustratos en las tareas pertinentes al trasplante, pude detectar algunas plagas, la mayoría de ellas, de origen animal. Para identificar las especies fue necesario reconocer no sólo a los adultos sino también los estados de huevo y larva (Figuras 21 y 22). Luego de la tarea de identificación, la decisión y aplicación de las medidas de control quedaron a cargo del personal encargado del vivero.

La única maleza de importancia detectada fue *Cuscuta indecora*, llamada vulgarmente “cuscuta” o cabello de ángel”, planta parásita de la familia Convolvuláceas frecuente en viveros y plantaciones (Figura 23).



**Figura 21.** Detección de huevos de *Helix aspersa* "caracol de jardín" durante la realización de tareas de trasplante.





**Figura 22.** Plagas identificadas. **A:** Larva de *Diloboderus abderus* "gusano blanco". **B:** Individuo adulto de *Pantomorus leucoloma* "gorgojo del suelo". **C:** Individuo adulto de *Helix aspersa* "caracol de jardín". **D:** Individuo adulto de *Ceroplastes rusci* "cochinilla cerosa". **E:** Individuo adulto de *Diplopoda* sp. "mil pies". **F:** Individuos de *Armadillium vulgare* "bicho bolita".



**Figura 23.** Maleza detectada. *Cuscuta indecora* "cuscuto" o "cabello de ángel".

## Desmalezado y limpieza de macetas y almacigueras

El sustrato de elaboración propia utilizado en el vivero “Pehuén” para la confección de almácigos y macetas que albergan a futuras plantas, puede contener semillas y/o propágulos de otras especies no deseadas (= malezas) que, dadas las condiciones necesarias de temperatura y humedad, germinan. Las malezas compiten con las plantas cultivadas por el espacio y los nutrientes disponibles, por este motivo es necesario extraerlas mediante el desmalezado. Esta técnica consiste en sacar las malezas con sus raíces a medida que van apareciendo (Figura 23).



Figura 24. Desmalezado manual de plantineras de especies ornamentales.

## Gestión de residuos vegetales

El tratamiento biológico o separación de los residuos orgánicos generados en las tareas de mantenimiento de la mercadería vegetal dentro vivero es de gran importancia ya que es el primer paso en la elaboración de compostaje (Figura 24). Se trata de un proceso biológico aerobio (con presencia de oxígeno) que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost, que se puede utilizar como enmienda orgánica.

El proceso de descomposición se basa en la actividad de microorganismos como los hongos y las bacterias y su duración puede oscilar, dependiendo de distintos factores (sistema, tecnología, disponibilidad de espacio, etc.), entre 10 y 16 semanas (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s/f).

Dentro de mis actividades asignadas en el vivero, incluía la recolección de material vegetal para preparación del compost, su control, y una vez logrado, su incorporación en los sustratos.



*Figura 25.* Preparación de compost dentro de vivero a partir de restos de plantas y otros residuos vegetales.

## **ACTIVIDADES EN EL MARCO DEL PROYECTO “DESARROLLO DE CONTENEDORES BIODEGRADABLES PARA PLANTINES”**

En el transcurso de la experiencia laboral tuve la oportunidad de participar en un proyecto de vinculación tecnológica financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias del MinCyT en el marco de la convocatoria “Universidades Agregando Valor” 2016. El proyecto en cual participé es el denominado “Desarrollo de contenedores biodegradables para plantines”, realizado en el ámbito de PLAPIQUI (UNS-CONICET) bajo la dirección a cargo de la Dra. Luciana Castillo, en convenio con el vivero agro-forestal Pehuén.

El objetivo de dicho proyecto estaba relacionado con la evaluación de la degradabilidad de macetas elaboradas en base a desechos orgánicos (cáscara de girasol, cáscara de arroz y yerba mate) con la combinación de distintas sustancias cementantes (gelatina, papel, harina de chala de maíz y harina de trigo) (Figura 26) así como la posible interferencia de dicho proceso en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Las actividades que realicé formaron parte de las actividades a campo propuestas para los ensayos llevados a cabo en instalaciones del vivero. A partir de un plan de trabajo consensuado entre la investigadora y el Ing. Agr. Giqueaux, mi participación consistió en realizar las tareas de preparación del sustrato y de los plantines en sus respectivas macetas biodegradables (tratamientos), continuaba con la toma de datos del crecimiento de las plantas y finalizaba con el reporte de los mismos.

CONTENEDORES BIODEGRADABLES				
MATERIALES	GELATINA	PAPEL	HARINA DE CHALA DE MAIZ	HARINA DE TRIGO
CÁSCARA DE GIRASOL	 GG	 PG	 MG	 TG
CÁSCARA DE ARROZ	 GA	 PA	 MA	 TA
YERBA MATE	 GY	 PY	 MY	 TY

**Figura 26.** Nomenclatura de los tratamientos utilizada para el ensayo y descripción de cada tipo de maceta biodegradable. GG: gelatina + cáscara de girasol; PG: papel + cáscara de girasol; MG: harina de chala de maíz + cáscara de girasol; TG: harina de trigo + cáscara de girasol; GA: gelatina + cáscara de arroz; PA: papel + cáscara de arroz; MA: harina de chala de maíz + cáscara de arroz; TA: harina de trigo + cáscara de arroz; GY: gelatina + yerba mate; PY: papel + yerba mate; MY: harina de chala de maíz + yerba mate; TY: harina de trigo + yerba mate.

## Plan de trabajo

- Rellenar macetas plásticas contenedoras de los tratamientos con el sustrato A hasta 1 cm por debajo del borde superior (Figura 27).
- Introducir un plantín de la especie elegida (en este caso se utilizaron plantines de *Capsicum baccatum* “ají sombrero”), en determinado estadio de desarrollo (Figura 27) en cada maceta biodegradable (tratamientos). Luego, enterrarlas con sus respectivos identificadores, en los contenedores convencionales, dejando aproximadamente 1 cm de maceta por encima del nivel suelo (Figura 28).

- En el caso del control, plantar los plantines directamente en tierra, a 5 cm de distancia entre cada una de ellos.



**Figura 27.** Materiales utilizados en la experiencia: Sustrato A (A) y macetas plásticas de 14 cm de diámetro. Vistas: superior (B) y de la base (C).



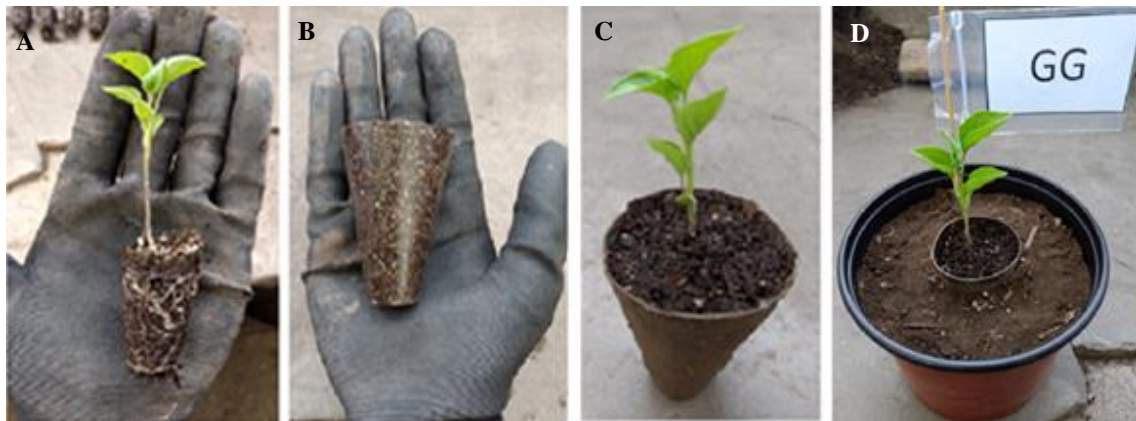
**Figura 28.** Plantines de *Capsicum baccatum* “ají sombrero” en el mismo estadio de desarrollo.

- Establecer como tiempo cero ( $T_0$ ) el día de la puesta en tierra (11/2/2017), medir la altura de las plantas al momento del trasplante y a partir de allí realizar el seguimiento semanal, tratando de respetar ese día, registrando la longitud de las mismas (Tabla 1).
- Utilizar la misma frecuencia de riego para todas las macetas: se realizó riego por aspersión durante 2 horas cada día (19.00 - 21.00) durante 4 semanas.

**Tabla 1.** Altura (cm) de las plantas al momento del trasplante ( $T_0$ ).

Tratamiento	Altura (cm)
Control	5,6
GG	8,4
GA	7,6
GY	5,7
PG	7,4
PA	7,5
PY	7,3
MG	7,6
MA	6,5
MY	6,7
TG	7,4
TA	6,4
TY	6,8

- Evaluar el crecimiento diferencial de las plantas registrando la altura de las mismas (Figura 29).
- Evaluar semanalmente la biodegradación de las macetas (Figura 30) a través de un índice visual de acuerdo con una escala de clasificación cuantitativa que va desde 1 (macetas completamente intactas) hasta 5 (macetas completamente degradadas).



**Figura 29.** Preparación de tratamientos **A.** Plantín de *Capsicum baccatum*. **B.** Maceta biodegradable. **C.** Plantín en maceta biodegradable. **D.** Maceta biodegradable enterrada en recipiente plástico con su respectivo identificador.

- Anotar observaciones en el casillero relacionadas tanto a las macetas como a las plantas.
- Documentar el seguimiento del ensayo por medio de fotografías de las macetas, de las plantas y de las muestras control. Identificar cada imagen con el nombre asignado a los tratamientos y la semana en la que fue tomada. Enviar fotos.



**Figura 30.** Evaluación del crecimiento diferencial de las plantas. **A.** Plantas al inicio de la experiencia. **B.** plantas al finalizar la experiencia.



**Figura 31.** Seguimiento de la biodegradación de las macetas en dos materiales con diferente respuesta.

## Resultados

Los datos recolectados forman parte de un ensayo más complejo con objetivos puntuales, y por cuestiones de confidencialidad, corresponde que sean analizados en su integralidad por profesionales del área.

Las Figuras 31 y 32 documentan la parte del registro de datos en cuanto al desarrollo en altura de las plantas y nivel de degradación de las distintas macetas. Por lo tanto, la parcialidad de los datos no amerita la realización de análisis de tipo estadístico, ni la especulación de conclusiones respecto de cuáles macetas biodegradables podrían resultar más beneficiosas para el ambiente y para las plantas que en ellas se desarrollaron.

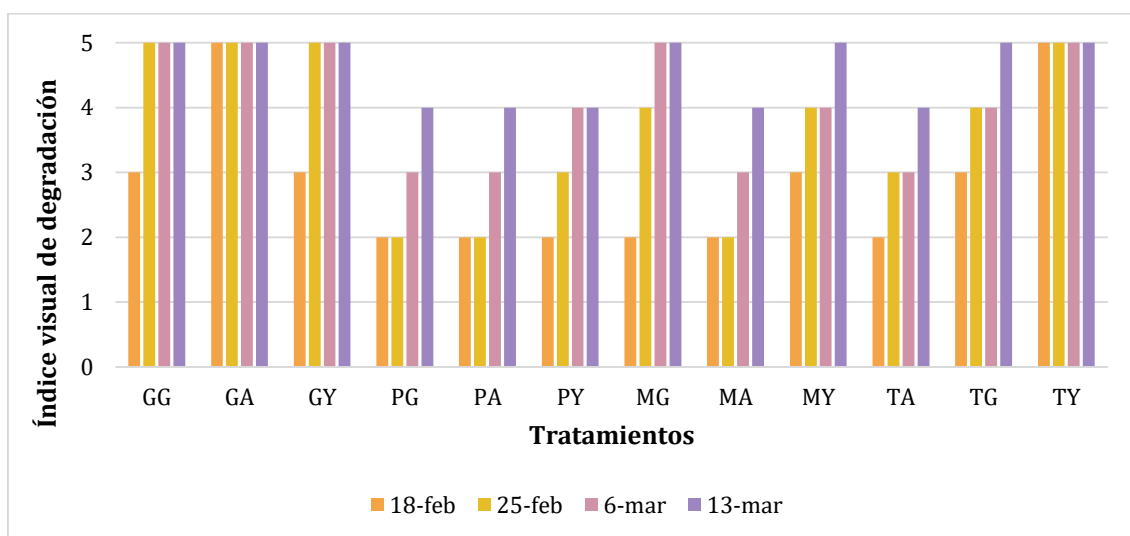


Figura 32. Índice visual de la biodegradación para cada fecha de muestreo y para cada tratamiento.

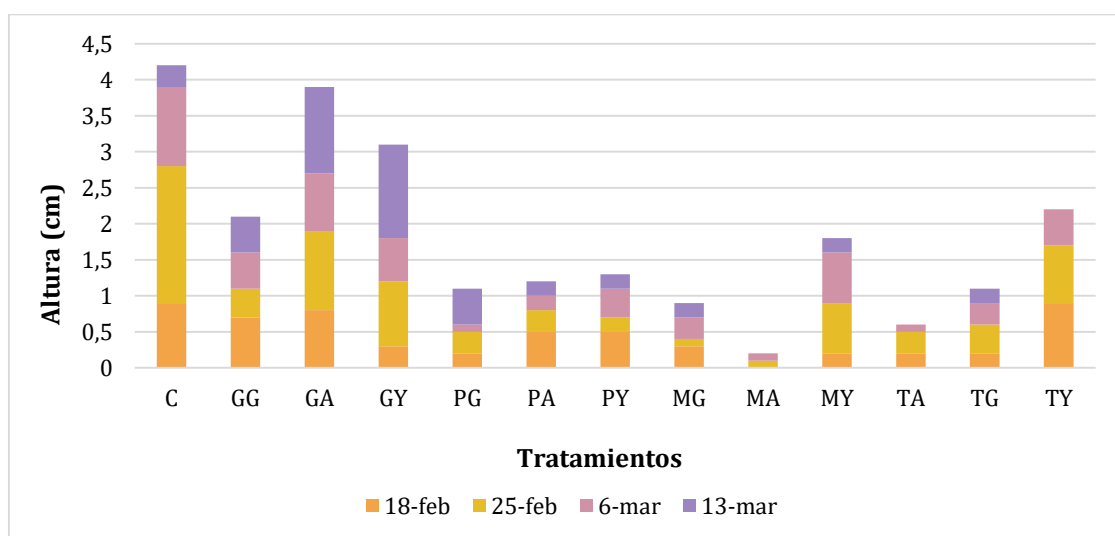


Figura 33. Evaluación del crecimiento semanal de las plantas (en cm) acumulado, para cada fecha y para cada tipo de maceta.



No obstante, a partir de los datos obtenidos, y de manera preliminar, pude observar mayor crecimiento de plantas y respuesta a la biodegradación en los contenedores compuestos con gelatina como material cementante.

## CONSIDERACIONES FINALES

La práctica profesional que realicé fue una experiencia en la cual pude aplicar y fortalecer varios de los conocimientos adquiridos en el transcurso del cursado de la carrera de Ingeniería Agronómica, en la Universidad Nacional del Sur. También me permitió conocer el rol del ingeniero agrónomo en una empresa viverista y su desempeño en situaciones reales de producción.

Las actividades realizadas me permitieron aprender y ejercitar habilidades que considero de gran importancia para la inserción en el ámbito laboral como profesional el día de mañana. Por ejemplo, afrontar problemáticas con iniciativa, predisposición y actitud positiva; resolver problemas ante situaciones puntuales de trabajo y adaptarme a las distintas tareas demandadas por la empresa.

Dentro de las labores ejecutadas, tuve la oportunidad de trabajar con numerosas especies vegetales, adquirir destreza en la manipulación de plantas en invernáculos con fines comerciales obtenidas a través de diferentes técnicas y ejercitar a nivel comercial prácticas aprendidas en el cursado de la carrera. La confección de diferentes tipos de sustratos utilizados en el vivero, los diferentes métodos de multiplicación de plantas y trasplante de varias especies vegetales fueron temáticas de gran aprendizaje, útiles e interesantes. Además, durante la práctica aprendí diversas herramientas que me permitieron determinar parámetros productivos observables solo a campo, como el momento adecuado para realizar un trasplante y/o la multiplicación de aquellas especies vegetales que lo demandan, identificar plagas y enfermedades para iniciar su correspondiente control; y el desmalezado de plantas no deseadas (=malezas).

Uno de los puntos más destacables de la experiencia laboral fue poder emplear y poner en práctica los conocimientos teóricos dictados en el transcurso de la carrera en cada labor realizada, como también tener contacto diario con personas del rubro y poder intercambiar ideas, aprender y escuchar las sugerencias en base a sus fundamentos teórico-prácticos y experiencias personales.

En el breve lapso en el cual transcurrió mi experiencia laboral, pude observar y comprender la importancia de realizar un seguimiento diario y continuo de las plantas con fines comerciales. También entender que el compromiso y la dedicación por parte del personal encargado en llevar adelante todas las tareas que demanda un vivero es el pilar principal para lograr un sistema eficiente de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbat, T. 2006. La multiplicación de las plantas. *Horticultura Internacional* **1**, 32-43.
- Beider, A. 2012. Viverización de Especies Nativas de Zonas Áridas. IADIZA-CONICET-UGAP (Unidad de Gestión Ambiental Payunia). *Experimentia* **2**. 70 p. EEA INTA Chubut. Disponible en: [https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_experimentia\\_-\\_viverizacion\\_b.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_experimentia_-_viverizacion_b.pdf)
- Besoain, E. 1985. "Mineralogía de arcillas de suelos" Ediciones Centro Iberoamericano de documentación e información agrícola CIDIA.
- García Vargas, R. 2014. Sustratos para Viveros. Disponible en: <https://es.slideshare.net/raulgonzalogarciavargas/sustratos-para-viveros>
- González, A. 2016. *Reproducción Asexual o Multiplicación vegetativa*. Morfología de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/multiplicacion-vegetativa.htm>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2007. *Colecta, preservación, propagación y manejo de especies nativas*. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/21/colecta.html#:~:text=Debido%20a%20Ios%20fuertes%20problemas,formaci%C3%B3n%20de%20bancos%20temporales%20de>
- León, FM. 2020. Las actividades humanas están secando la Amazonia. Meteored.com.ar Disponible en: <https://www.tiempo.com/ram/las-actividades-humanas-estan-secando-la-amazonia.html>
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press. Washington. 2005. Island Press. Washington.
- Ministerio de Agroindustria. 2018. *Manual de Vivero* 2º año. Dirección de Escuelas Agrarias del Min. Agroindustria Pcia. de Buenos Aires e INTA. 178 p. Disponible en: [https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod\\_resource/content/1/020000\\_Manual\\_de\\_Vivero.pdf](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod_resource/content/1/020000_Manual_de_Vivero.pdf)
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. 2003. *Educación Superior: Actividades Profesionales Reservadas al Título de Ingeniero Agrónomo*. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/91684/norma.htm>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. s/f. Sistemas de tratamiento. Tratamientos biológicos: compostaje. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/Tratamientos-biologicos-compostaje.aspx#:~:text=El%20compostaje%20es%20un%20proceso, puede%20utilizar%20como%20enmienda%20org%C3%A1nica>

Nappi, P. 1993. Compost as growing medium: Chemical, physical and biological aspects. *Acta Hort.* 342, 249-256.

Rossi, MR. 1996. *Cactáceas y Suculentas del Jardín Botánico Lankester*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).

Sánchez Colón, S., Flores Martínez A., Cruz-Leyva IA. y Velázquez A. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. Pp. 75-129, en Dirzo, R., González R. & March II. (Comp.). *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/236043688\\_Estado\\_y\\_transformacion\\_de\\_los\\_ecosistemas\\_terrestres\\_por\\_causas\\_humanas](https://www.researchgate.net/publication/236043688_Estado_y_transformacion_de_los_ecosistemas_terrestres_por_causas_humanas)

Vázquez Yanes, C. y Cervantes, V. 1997. *La reproducción de las plantas semillas y meristemas*. México D. F., México: Impresora y Encuadernadora Progreso S. A.