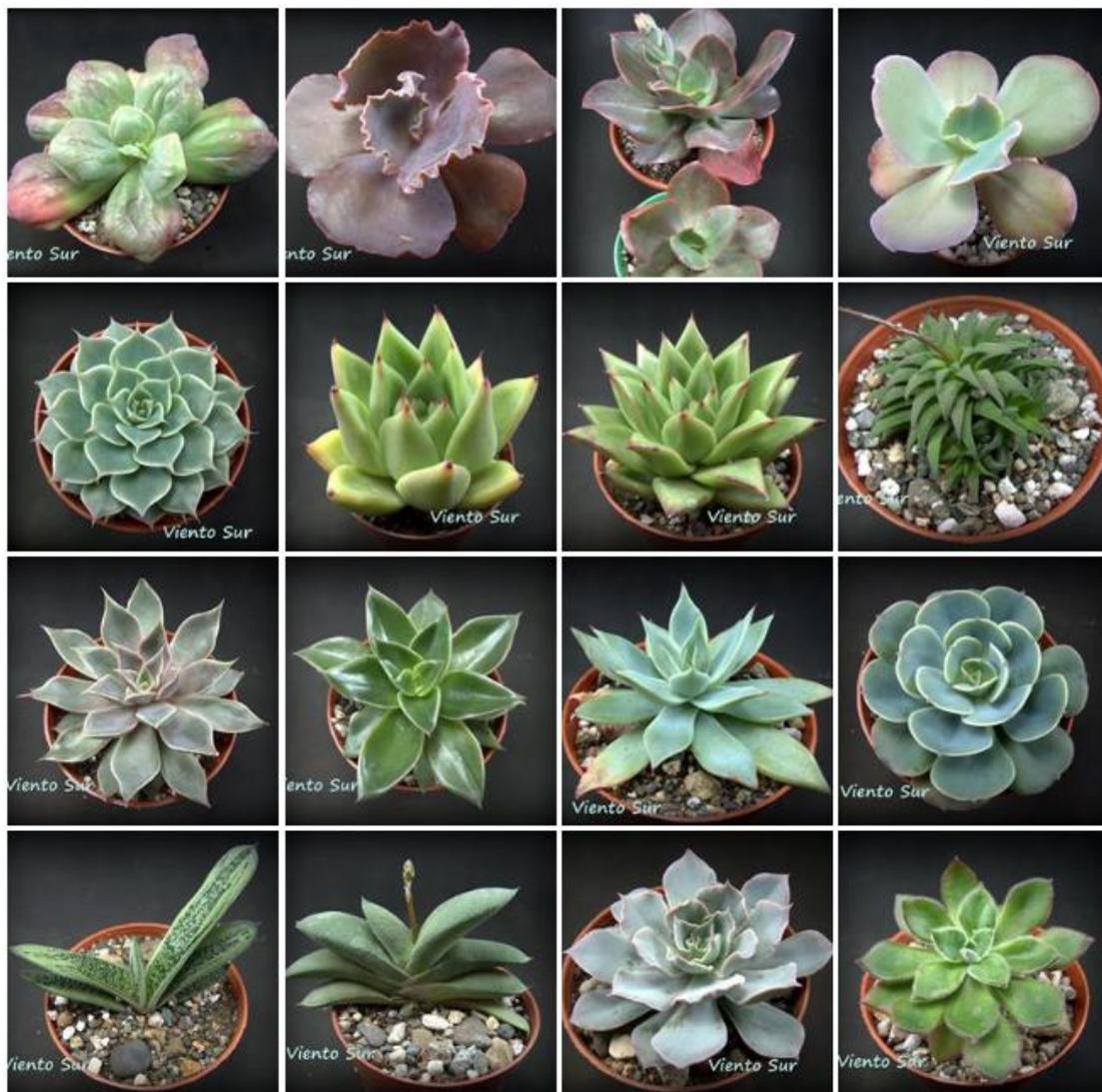


INFORME PRÁCTICA LABORAL

VIVERO VIENTO SUR, ESPECIALIZADO EN EL CULTIVO DE PLANTAS SUCULENTAS EN BARILOCHE

MARTÍN REY

2020



Universidad Nacional de Río Negro

Tecnicatura en Viveros

Escuela de Producción Tecnología y Medio Ambiente

Vivero Viento sur, especializado en plantas suculentas en Bariloche.

Vivero Viento Sur

Período: 01/01/2018 al 01/04/2018

Martín Lucas Rey

Tutora: María Marta Azpilicueta

Co-tutora: Paola Pizzingrilli

Responsable técnico del vivero: Sonia Clayton

Docente Práctica Laboral: Ariel Mazzoni

Directora de la carrera: Martha Riat

San Carlos de Bariloche. Argentina.

Las fotografías utilizadas en este trabajo pertenecen al Vivero Viento Sur y a su dueña Sonia Clayton.

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
Características botánicas, fisiológicas y distribución geográfica de las plantas suculentas	6
Producción de plantas suculentas en Argentina.....	8
Las plantas suculentas en la actualidad.....	9
OBJETIVOS	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
VIENTO SUR, VIVERO DE PLANTAS SUCULENTAS EN BARILOCHE	11
Infraestructura e instalaciones del vivero Viento Sur.....	12
CULTIVO DE PLANTAS SUCULENTAS	13
Multiplicación asexual	14
Reproducción sexual	15
Condiciones para el cultivo de plantas suculentas	15
a. Requisitos lumínicos	16
b. Requisitos de temperatura y riegos	17
c. Requisitos de humedad ambiental	18
d. Requisitos de sustrato	18
MANEJO Y CULTIVO DE PLANTAS SUCULENTAS EN EL VIVERO VIENTO SUR	19
Presentación del ciclo productivo y comercial	19
Ciclo productivo: multiplicación asexual	20
Ciclo productivo: multiplicación sexual	24
Comercialización: segmento de clientes coleccionistas	28
Comercialización: segmento de clientes locales	33
CONSIDERACIONES FINALES.....	34
Abastecimiento de insumos para el armado del sustrato	34
Sanidad de las plantas.....	35
Necesidad de agilizar y facilitar la venta en el segmento de clientes coleccionistas	35
Necesidad de fortalecer las ventas en el segmento de clientes locales	36
Otras alternativas técnicas sugeridas.....	37
CONCLUSIONES PERSONALES.....	37
AGRADECIMIENTOS	39
BIBLIOGRAFÍA	40

PRESENTACIÓN

Este informe comprende la Práctica Laboral final de la carrera Tecnicatura en Viveros de la Universidad Nacional de Río Negro y es el resultado del trabajo realizado en el Vivero Viento Sur de la ciudad de San Carlos de Bariloche. La existencia de una vinculación laboral con el vivero, determinó que se excedieran las 60 horas de práctica demandadas como requisito para la realización de la Práctica Laboral, lo que redundó en la posibilidad de profundizar diferentes aspectos presentados en este informe.

El presente trabajo propone una descripción de los distintos aspectos relacionados con el vivero Viento Sur, especializado en el cultivo de plantas suculentas. En ellos se incluyeron tanto aspectos técnicos del cultivo de plantas suculentas, como también aspectos relacionados con su producción, comercialización, difusión y venta. Durante el desarrollo de la práctica, se avanzó en la elaboración de productos que permitieron agilizar la actualización del *stock* de plantas, y la promoción de la difusión para su venta. Así mismo, se describe el asesoramiento técnico brindado a lo largo del tiempo trabajado en el vivero.

INTRODUCCIÓN

Características botánicas, fisiológicas y distribución geográfica de las plantas suculentas

Las plantas han desarrollado a lo largo del tiempo mecanismos de adaptación para poder sobrevivir en una gran cantidad de sitios diferentes. Estas adaptaciones pueden estar asociadas con caracteres fisiológicos y/o morfológicos. Por ejemplo, las plantas de zonas xéricas, con baja disponibilidad de agua, la acumulan en sus tejidos para utilizarla de una manera mucho más eficiente. Las plantas que presentan estas características se denominan suculentas y exhiben adaptaciones tanto morfológicas como fisiológicas que las agrupan bajo ese término.

Las plantas suculentas presentan un aspecto grueso y carnoso en alguno de sus órganos, donde almacenan agua. Este engrosamiento puede presentarse en hojas, tallos o raíces. La suculencia en las plantas constituye una adaptación a periodos de prolongada sequía como así también a condiciones de calor extremo. Debido al desarrollo de estas cualidades sobreviven largas sequías, de varios meses y hasta unos años, como las que se producen en las zonas desérticas o subdesérticas en las que crecen la mayoría de estas especies (Porrás & Elvira, 2013).

La gran mayoría de las plantas suculentas vive en las zonas cálidas y áridas del planeta y presentan distribución mundial - exceptuando Australia y Polinesia - principalmente en el sur de Asia Central, Sudáfrica, México y la región del Mediterráneo. Por ejemplo, el género *Echeveria* (Figura 1; a) es mexicano, y los géneros *Haworthia* y *Lithops* (Figura 1; b, c) son de origen sudafricano. Como respuesta a tales ambientes sus miembros presentan adaptaciones fisiológicas y morfológicas específicas (Pérez-Calix, 2008) como fuera mencionado anteriormente. Son varias las especies, géneros y familias que presentan plantas suculentas. Por ejemplo, los cactus son las plantas suculentas más emblemáticas (Figura 1; d). Estos se caracterizan por presentar tallo suculento, que contiene clorofila y cumple una función fotosintética. Se han adaptado de la forma más extrema dado que su forma se ha simplificado convirtiéndose en una esfera o columna que almacena agua, con un recubrimiento de gruesa lanosidad o de espinas evolucionadas a partir de hojas, a fin de disminuir la evapotranspiración, además de brindarle protección ante herbívoros. La presencia de espinas es la principal diferencia de los cactus y el resto de las especies y géneros de suculentas.

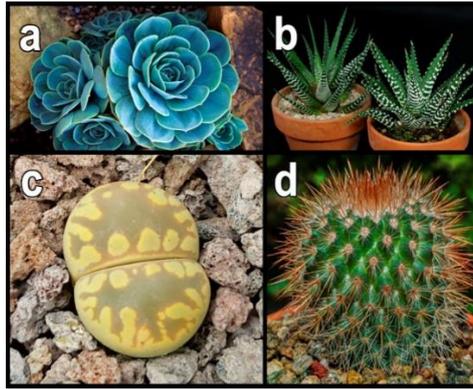


Figura 1. a) *Echeveria* sp. b) *Haworthia* sp. c) *Lithops* sp. d) *Mammillaria* sp.

En el caso de las plantas suculentas que no son cactus, generalmente son las hojas quienes tienen la función de almacenar agua, como en los géneros *Aloe*, *Sedum*, *Crassula* y *Kalanchoe* (Figura 2; a, b, c, d). Además del engrosamiento del tallo y de sus hojas, las plantas suculentas poseen una gran variedad de adaptaciones para afrontar las tensiones y presiones de la sequía y el calor excesivo. Por ejemplo, el género *Lithops* o plantas piedra, ha simplificado sus hojas dividiéndose en un par de estructuras parecidas a guijarros fisurados. Otras especies han desarrollado también a partir de hojas estructuras rígidas entrelazadas e imbricadas formando columnas o rosetas, como el caso del género *Echeveria*. Otras plantas suculentas presentan sus hojas recubiertas con una superficie satinada que retiene el agua, o han desarrollado un vello suave, refractante y de color claro (Shirley-Anne, 2001).



Figura 2. a) *Aloe* sp. b) *Kalanchoe* sp. c) *Sedum* sp. d) *Crassula* sp.

Es importante remarcar que planta *crasa* y planta *suculenta* hacen referencia al mismo concepto, es decir que pueden presentarse como sinónimos. Sin embargo, existe una familia de plantas denominada *Crassulaceae*, donde todas las especies pertenecientes a ella son de carácter suculento, pero no todas las plantas suculentas pertenecen a esta familia. Por ese motivo y para evitar confusiones, en el presente trabajo se nombra bajo el nombre de plantas *suculentas* - y no *crasas* - a todas las plantas que posean las características antes mencionadas.

La mayoría de las plantas suculentas presentan un tipo de fotosíntesis especial denominado Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM). Las plantas CAM surgen como una adaptación al estrés ambiental causado por la escasa disponibilidad de agua o de CO₂. Este tipo de fotosíntesis es uno de los tres encontrados en los tejidos de las plantas vasculares para la asimilación de CO₂ de la atmósfera; los dos tipos de fotosíntesis restantes se denominan C3 y C4 (Taiz & Zeiger, 2006). Las plantas CAM exhiben tasas en la eficiencia del uso del agua cinco a diez veces más altas que las plantas C4, resultando en una considerable ventaja competitiva en ambientes en que el agua es el factor limitante, como por ejemplo desiertos o ambientes epífitos (Cushman, 2001).

Producción de plantas suculentas en Argentina

En Argentina existen distintos viveros que producen plantas con diversos objetivos, entre ellos pueden señalarse: viveros productivos, de venta al público, educativos, o con fines de experimentación, entre otros. Al mismo tiempo, pueden estar enfocados en distintos tipos de cultivos, como forestales, ornamentales de interior o exterior, nativas y frutales, entre los más destacados.

Los viveros especializados en plantas ornamentales producen especies que posean determinadas características relacionadas con su belleza, intentando de esta manera ingresar en el mercado competitivo de plantas. En general, las cualidades que resaltan de las plantas ornamentales radican en el color, forma del follaje, las flores y los tallos, dependiendo de la especie cultivada. Dentro del cultivo de plantas ornamentales, se destaca el de las plantas suculentas. Estas pueden ser consideradas de interior o exterior, dependiendo del sitio donde se las cultive ya que no toleran temperaturas frías. Entonces en los lugares donde las temperaturas llegan a ser bajas, son consideradas plantas de interior exclusivamente. En lugares de clima más templado, como el caso de las provincias de Buenos Aires o Córdoba, estas plantas pueden considerarse de interior o exterior.

Las plantas suculentas se destacan en general por la belleza y atractivo de alguno de sus órganos, como, por ejemplo, sus hojas, como son los casos de los géneros *Aloe*, *Crassula* y *Haworthia*, entre otros. Estas plantas presentan formas y colores muy particulares que las convierten en plantas muy atractivas. A los géneros *Echeveria*, *Sedum* y *Lithops* se le suma al valor ornamental de su follaje, y la capacidad de producir flores vistosas, lo que les otorga un plus a la hora de su comercialización.



Figura 3. a) Follaje de *Aloe* sp. b) Follaje de *Crassula* sp. c) Follaje de *Haworthia* sp. d) Flores de *Echeveria* sp. e) Flores de *Sedum* sp. f) Flores de *Lithops* sp.

Además de las características ornamentales que presentan las plantas suculentas, las características de su cultivo las convierten, en su gran mayoría, en plantas fáciles de mantener. Sumado a esto, son plantas pequeñas y de lento crecimiento, lo que permite su fácil ubicación dentro de los hogares.

Las plantas suculentas en la actualidad

El interés en las plantas suculentas ha crecido en los últimos tiempos. Así lo refleja la Figura 3 construida a través de la herramienta *Google Trends* que muestra el incremento en la búsqueda en todo el mundo del término *planta suculenta* en la red. Se observa un aumento paulatino hasta el año 2016, mientras que en los dos años siguientes y hasta el 2018 se registra un marcado aumento. Esta herramienta brindada por *Google* permite conocer el nivel de búsqueda de un término específico durante un período de tiempo determinado, de modo que se pueden identificar las variaciones en valores porcentuales, donde 100% representa el punto más alto en niveles de búsquedas realizadas respecto a un término o palabra clave.

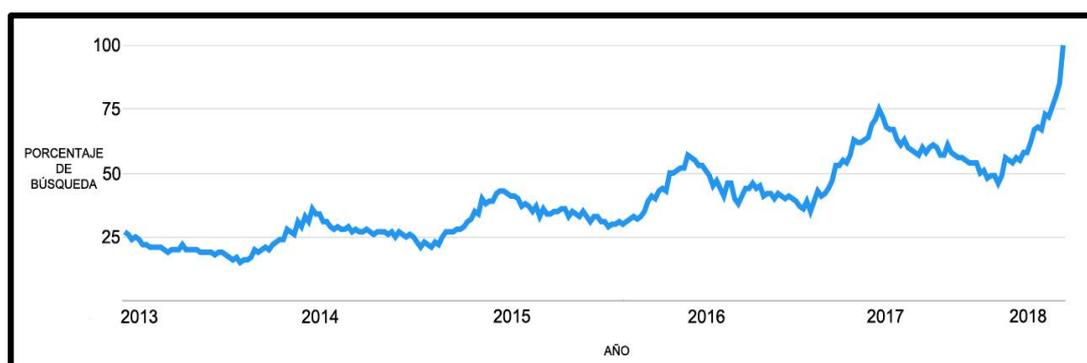


Figura 3. Porcentaje de búsqueda en internet del término "planta suculenta", según el año. Fuente: Google Trends (trends.google.com.ar).

En la actualidad se puede considerar que las plantas suculentas en Argentina se encuentran en un período de masividad en cuanto a su demanda, tal y como menciona el diario digital *Infobae* (2017):

Las plantas de interior son grandes aliados para decorar los espacios (...). Sin embargo, hay una planta que invadió los hogares y eventos sociales, posicionándose como la preferida: las suculentas. Son tendencia mundial, furor en las redes, en las portadas de decoración y además lideran los rankings de ventas en los viveros del país. Su éxito tal vez radica en su belleza única y su adaptación al estilo de vida actual.

Al mismo tiempo el diario *La Nación* (2018) sostiene que:

En Buenos Aires, la pasión por estas plantas siempre se limitó a un reducido grupo de aficionados. Pero desde hace unos cinco años su demanda comenzó a crecer exponencialmente y aumentó el número de coleccionistas. Además, crecieron los antiguos cultivadores y surgieron muchos nuevos, que instalados en el Gran Buenos Aires surten a los viveros y kioscos porteños. Tan alta es la demanda que algunos cultivadores importan ejemplares. El poquísimo cuidado que exigen, la falta de tiempo de mucha gente, sus precios económicos y la posibilidad de formar muy vistosas colecciones por la existencia de una variedad infinita de especies son las razones del auge de estas plantas, que lejos de limitarse a esta ciudad se observa en muchos lugares del mundo.

El portal digital *Vía País* (2017) mantiene que:

Fanáticos de las plantas, siempre hubo. Ese nexo vivo y colorido con la naturaleza nunca nada lo pudo deshacer. Sin embargo, en el último tiempo, brotó un nuevo subgrupo de apasionados que hicieron rancho aparte. Las suculentas se volvieron las plantas más pedidas. En Córdoba, el auge por este tipo de variedad comenzó hace unos cinco años y desde entonces la tendencia no para de reproducirse. Cada vez son más los emprendedores que se dedican a cultivarlas, reproducirlas y venderlas. Mientras tanto, los apasionados no se conforman con una sola y van adquiriendo cada vez más especies y variedades. Incluso, hay encuentros y congresos de suculentas donde los tenedores las intercambian.

Estas noticias reflejan el interés que ha alcanzado el cultivo de este tipo de plantas en nuestro país. Es difícil estimar la cantidad de viveros productores de plantas suculentas que existen en Argentina. Por ejemplo, en lugares como Buenos Aires o Córdoba se observa frecuentemente la venta por parte de cultivadores aficionados y que representan sector importante del mercado. Al realizar ventas a través de internet poseen un alcance amplio, en general estos tipos de vendedores producen plantas a pequeña escala y con una escasa diversidad. Además, al ser de carácter *amateur*, no pueden garantizar que el producto ofrecido sea de buena calidad, sin embargo, hay cultivadores aficionados que logran plantas con

excelentes resultados. De este modo, en el mercado compiten aquellos viveros profesionales con cultivadores informales, generando así una oferta de plantas suculentas muy amplia.

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir el ciclo de producción de plantas suculentas, la tendencia del mercado donde está inserta, las formas de comercialización del vivero Viento Sur, así como también participar en distintas etapas que ello implica.

Objetivos específicos

- Describir la infraestructura e instalaciones que comprenden el vivero Viento Sur.
- Describir el ciclo de producción de plantas suculentas (métodos por reproducción sexual y agámica) del vivero Viento Sur.
- Trabajar con las técnicas de propagación de las especies de cultivo.
- Presentar la tendencia del mercado en el que se inserta el vivero y sus técnicas de comercialización.
- Buscar la generación de una herramienta que agilice el movimiento del *stock* de plantas mediante la creación de una planilla automática.
- Asistir al vivero en la difusión del conocimiento del cultivo de las plantas suculentas en la ciudad.
- Brindar asesoramiento técnico en los aspectos que se detecten que así lo demanden.

VIENTO SUR, VIVERO DE PLANTAS SUCULENTAS EN BARILOCHE

El vivero Viento Sur está ubicado en la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro, Argentina. El mismo se dedica exclusivamente al cultivo de plantas suculentas. Su dueña, Sonia Clayton, es licenciada en Biología y posee más de 25 años de experiencia en este tipo de cultivo. En sus inicios el vivero no fue creado con fines comerciales, sino que estaba orientado al cultivo de forma aficionada. A medida que la dueña fue añadiendo nuevos ejemplares de plantas suculentas de valor coleccionista e incorporando saberes y técnicas relacionados al cultivo de estas plantas, el vivero comenzó a tener un fin comercial. En el presente cuenta con dos empleados estudiantes de la Tecnicatura en Viveros.

El manejo de la técnica de cruzamiento controlado para obtener híbridos permitió a la Lic. Clayton conseguir ejemplares únicos en todo el país, lo que principalmente motivó esta transformación a vivero comercial. Lentamente fue posicionándose y generando renombre a nivel nacional. La demanda de plantas producidas en este vivero comenzó a movilizarse a partir del conocimiento sobre los ejemplares únicos que obtiene por la técnica de hibridación, y a las plantas de colección que no se encuentran tan difundidas en el país. A esto puede sumarse la calidad lograda por las técnicas de cultivo y de manejo aplicadas. A la propietaria

le comenzaron a llegar pedidos de plantas vía internet a través de la red social *Facebook* desde todo el país, lo que permitió identificar una demanda a nivel nacional de plantas suculentas de alta calidad para un segmento de clientes coleccionista. Actualmente el vivero posee una página propia en la plataforma *Facebook* con más de ocho mil seguidores, donde recibe pedidos y realiza ventas.

Infraestructura e instalaciones del vivero Viento Sur

El vivero Viento Sur cuenta con aproximadamente 110m² distribuidos en tres invernaderos. Todos ellos cuentan con calefacción de tiro balanceado a gas, ventilación pasiva y/o activa, mesadas de madera, sin sistema de riego automático. También cuenta con un galpón donde se guardan los distintos sustratos, y un espacio para realizar la reproducción sexual. A continuación, se describen detalladamente las instalaciones.

- Invernadero 1: cubre una superficie de 20m². Destinado a plantas madre y otros ejemplares. No se realiza ningún tipo de multiplicación en él, por lo tanto, no se considera un invernadero productivo. Cuenta con estructura de hierro, cobertura de policarbonato y mesas de madera. Posee ventilación lateral pasiva. Es la instalación más antigua del vivero.
- Invernadero 2: ocupa una superficie de 30m². En él se realizan tareas para la multiplicación agámica. Se destinan bandejas con plantas para engorde y se mantienen plantas madre con varios años de cultivo (Figura 4; a, b). La estructura es de madera, debido a que inicialmente esta instalación no estaba destinada a ser un invernadero, por lo tanto, se cambiaron sectores de su techo original de madera por policarbonato (Figura 4; c, d). A su vez, se le instaló iluminación artificial LED sobre las mesadas a partir del año 2018, porque se consideró que la luz natural no era suficiente para el desarrollo óptimo de las plantas. Cuenta con una estufa de tiro balanceado a gas, ventilación pasiva lateral y cenital y mesadas de madera. No posee sistema de riego automático.



Figura 4. a), b) Mesadas con plantas madre y bandejas con plantas para engorde en Invernadero 2. c), d) Estructura de madera y techo con policarbonato de Invernadero 2

- Invernadero 3: se construyó en el año 2016 por lo que es el más reciente y con 66m² el de mayor superficie. Está destinado principalmente a realizar actividades para multiplicación asexual, engorde y mantención de algunas plantas madre (Figura 5; a). Posee ventilación pasiva lateral y cenital, sumado a la presencia de dos ventiladores de techo. Su estructura es de hierro y cuenta con cobertura de policarbonato (Figura 5; b). En él hay mesadas de madera, y cuenta con una instalación para colocar una malla media sombra durante el verano en los sectores que están más afectados por la incidencia del sol (Figura 6; c). Al igual que los invernaderos anteriores, no cuenta con un sistema de riego automático.



Figura 5. a) Bandejas con plantas destinadas a propagación asexual, sobre mesada en Invernadero 3. b) Estructura de hierro y policarbonato como cobertura. Ventilación cenital pasiva en Invernadero 3. c) Ventilación pasiva y sistema de malla media sombra retraído.

- Galpón: espacio cerrado destinado al acopio de los distintos insumos para realizar los sustratos utilizados, ocupando unos 12m². Dentro de este espacio se destaca la presencia de una máquina hormigonera eléctrica para la preparación y homogenización de los distintos sustratos.
- Espacio para la reproducción sexual: dentro del hogar de la propietaria, se encuentra un pequeño lugar destinado a ubicar los almácigos. Éste ocupa menos de 1 m². Se encuentra a una temperatura media de 22°C, posee luces fluorescentes y cuenta con la posibilidad de realizar riego por inmersión.

CULTIVO DE PLANTAS SUCULENTAS

Las plantas suculentas se pueden propagar tanto a través de métodos de multiplicación agámica - o asexual - como también a partir de la reproducción sexual. La técnica más utilizada por sus rápidos y eficaces resultados es la multiplicación asexual. Esta permite realizar un alto número de plantas en un corto período de tiempo. Mientras que la reproducción sexual se utiliza con fines específicos en la obtención de híbridos - inter o intra-específicos - o bien, en aquellas especies que muestran dificultad en su propagación agámica.

Multiplicación asexual

La multiplicación asexual permite obtener ejemplares idénticos o clones y posibilita la obtención de individuos que mantienen las características seleccionadas en la planta madre utilizada. En general, mediante este tipo de multiplicación los productores de plantas suculentas obtienen una elevada cantidad de plantas, en poco tiempo y con una demanda de espacio baja. Dependiendo del órgano del cual se producen los nuevos ejemplares se aplican diversas técnicas que se detallan a continuación.

Multiplicación a partir de hojas

La multiplicación a partir de hojas es una de las técnicas más utilizadas en la producción de plantas suculentas. Esta técnica consiste en separar hojas de la planta madre, que se crían con o sin sustrato hasta la emergencia de las raíces. La mayoría de las especies presentes en el mercado de plantas suculentas se pueden multiplicar a partir de esta técnica. Es común en distintas especies pertenecientes a los géneros *Echeveria*, *Crassula* y *Sedum*.

Multiplicación a partir de hijuelos

Otra técnica muy popularizada por aquellos que se dedican a multiplicar plantas suculentas es a través de los denominados “hijuelos”. Estos son brotes propios de la planta, que son capaces de ser separados de la misma y generar raíces, y convertirse de ese modo en plantas individuales. Algunas especies de los géneros que presentan esta característica son *Aloe*, *Echeveria* y *Kalanchoe*.

Multiplicación por decapitación

La técnica de multiplicación asexual denominada “decapitación” es muy conocida entre los productores de plantas suculentas, específicamente del género *Echeveria*. Para la misma se necesitan ejemplares de al menos dos o tres años, debido a que presentan un tallo lo suficientemente desarrollado de al menos 2cm de diámetro. La técnica consiste en cortar la roseta de la planta madre dejando al menos 4cm de tallo sin hojas. El tallo queda anclado en el sustrato, y luego de determinado tiempo - dependiendo de la especie - genera los antes mencionados hijuelos. Éstos, cuando alcanzan un tamaño adecuado, se retiran del tallo y se dejan enraizar. La roseta anteriormente cortada, también posee la capacidad de enraizar.

Esta técnica sólo se utiliza cuando no es posible otra forma de propagar la planta vegetativamente, ya que conlleva un alto riesgo de perder la planta madre. Los riesgos de esta técnica radican en la posibilidad de que se enferme o pudra, tanto el tallo esperando que genere los hijuelos, como la roseta cortada. A su vez, debe considerarse que su falla implicaría un alto costo económico. Los ejemplares obtenidos presentan un alto valor en el mercado.

Multiplicación a partir de brácteas

Esta técnica es similar a la multiplicación mediante hojas, con la diferencia de que se realiza a través de brácteas, que son hojas que acompañan a la vara floral. La técnica consiste en separar éstas de la vara floral, inclusive sin necesidad de cortar la misma. Al igual que en la multiplicación por hojas, se ubican bajo condiciones ambientales óptimas para su enraizamiento, generando los clones buscados. Este tipo de propagación generalmente se utiliza en plantas que no logran reproducirse por otras técnicas, debido a que sólo se puede aplicar al momento de la floración de la planta. Aunque, por otro lado, como en general cada vara floral presenta alrededor de 20 brácteas, se logra una buena escala en la cantidad de plantas propagadas. Algunas especies del género *Echeveria*, se pueden multiplicar mediante esta técnica.

Reproducción sexual

Como se mencionó anteriormente, la reproducción sexual de plantas suculentas no es tan frecuentemente utilizada debido a las facilidades que presenta la propagación mediante métodos asexuales. Sin embargo, es necesaria cuando se buscan distintos objetivos, entre los que se destacan:

- Generar híbridos desde el cruzamiento de Plantas madre seleccionadas.
- Propagar especies de plantas suculentas que no presenten capacidad de multiplicarse mediante métodos asexuales, como el género *Lithops*.
- Obtener especies para el vivero de plantas suculentas de las cuales no se cuenta con la posibilidad de conseguirlas de forma directa en el mercado, pero si sus semillas; en general estas son importadas desde otros países.

Condiciones para el cultivo de plantas suculentas

Para el cultivo de plantas suculentas es de suma importancia conocer los requisitos que ellas exigen, ya que esto determina las instalaciones, el manejo y la tecnología que un vivero necesita para su producción. Estas plantas se caracterizan por la demanda de condiciones ambientales con características muy específicas para su cultivo. Los requisitos que más se destacan son: bajo requerimiento hídrico, alta intensidad de luz, temperatura templada que no baje de 1°C y sustrato con un elevado porcentaje de macroporos, con tendencia a textura arenosa. Dentro de estas demandas, hay una clara distinción entre las necesarias para el cultivo a partir de la propagación asexual y para el cultivo a partir de la reproducción sexual. Los tipos y frecuencias de riego, la humedad ambiental y la iluminación son diferentes según el método de multiplicación empleado (Clayton, comunicación personal). De esta manera, los requisitos ambientales generales necesarios para las plantas suculentas se distinguen en:

Requisitos ambientales necesarios para la reproducción sexual: contempla las condiciones ambientales desde la siembra, la emergencia y los cuidados posteriores de plántulas. Según la especie cultivada, la duración de esta etapa puede extenderse hasta tres meses luego de la siembra. De modo general, para la siembra y posterior emergencia, es necesario que el almácigo se mantenga siempre con un elevado grado de humedad hasta el primer repique. Aquí los riegos deben realizarse por inmersión. La humedad ambiental debe ser media/alta para evitar el secado de las semillas.

Requisitos ambientales necesarios para la multiplicación asexual: contempla las condiciones ambientales que abarcan el crecimiento vegetativo, la floración, así como también las condiciones óptimas para promover la rizogénesis de los órganos utilizados para la propagación. Para la reproducción asexual, crecimiento y floración, el riego debe realizarse una vez que se haya secado totalmente el sustrato donde se encuentren las plantas. La humedad ambiental debe ser baja, ya que, de no ser así, el cultivo corre grandes riesgos de no desarrollarse en su máximo potencial y contraer enfermedades fúngicas o bacterianas. A continuación, se detallan con mayor precisión los requisitos y cuidados que necesitan las plantas suculentas en cada caso.

Requisitos ambientales necesarios en la multiplicación asexual

Las plantas suculentas requieren de cuidados específicos de determinadas condiciones ambientales para poder desarrollarse óptimamente y no contraer enfermedades. Como fuera mencionado anteriormente el término *plantas suculentas* incluye géneros distintos, que, si bien muchos requieren cuidados y requisitos ambientales similares, existen excepciones, pudiendo ser esto una oportunidad para el aprovechamiento adecuado de los espacios dentro de un invernadero.

a. Requisitos lumínicos

Las plantas suculentas necesitan exposiciones de luz muy fuerte, normalmente de sol directo todo el año, dependiendo de la latitud donde se estén cultivando. Cada metro cuadrado de espacio de cultivo requiere aproximadamente de 175 a 225 vatios de luz. Cuando las condiciones de luz no se encuentran en los rangos óptimos, se puede provocar la pérdida del valor ornamental de las plantas, con consecuencias económicas más o menos graves para el vivero.

La disposición de los invernaderos tiene que estar diseñada para aprovechar al máximo la luz solar (Shirley-Anne, 2001). En latitudes altas también cambian las temperaturas, haciendo a estas plantas más difíciles de cultivar. En determinados sitios, en

verano deben utilizarse medias sombras para bajar la intensidad lumínica, ya que, si no se hace, las plantas pueden dañarse y perder su potencial ornamental.

El vivero Viento Sur posee su invernadero más recientemente construido (invernadero 3) debidamente planificado, para lograr cumplir los requisitos lumínicos de las especies que produce. Sumado a ello, desde diciembre hasta marzo, se instala un sistema de media sombra, para reducir la intensidad de la luz solar. Además, al invernadero que no cumplía con los requisitos lumínicos (invernadero 2) se le instalaron luces para complementar la falta de la misma, debido a que la construcción del mismo no fue diseñada ni planificada para un invernadero. También se le debió cambiar parte del techo por placas de policarbonato.

b. Requisitos de temperatura y riegos

La temperatura y el riego son dos factores que están íntimamente relacionados en este tipo de cultivo, por ello es que en este trabajo se exponen de manera conjunta, relacionándolos entre sí. La temperatura óptima de cultivo durante el verano debe ser de entre 15 y 21°C, aunque también este tipo de plantas toleran temperaturas superiores. En esta etapa el riego debe ser periódico, esperando que se seque completamente el sustrato, situación que sucede aproximadamente cada 72 horas, dependiendo de variables como el clima y la temperatura dentro del invernadero, entre otras (Cultivos El Cardón, 2015). Asimismo, es importante que la temperatura no baje de 7°C. En sitios donde se corra este riesgo, es necesario realizar alguna implementación tecnológica que impida un descenso de esa temperatura. Dado que el Vivero Viento Sur está localizado en Bariloche, sus invernaderos cuentan con estufas de tiro balanceado para evitar el descenso de su temperatura por debajo del mínimo soportado. Si esto se respeta, la floración en primavera será óptima.

El riego debe ser de forma abundante, hasta llegar a capacidad de contenedor. Deben ser graduales, de acuerdo al aumento o disminución de la temperatura, respectivamente (Cultivos El Cardón, 2015). Las plantas suculentas son muy sensibles al exceso de agua, por ello nunca deben utilizarse envases que carezcan de orificios de drenaje. Además, se tiene que tener precaución al tocar las hojas debido a que éstas están revestidas de una capa cerosa que las protege de la deshidratación, y que se daña con la manipulación, provocando un impacto negativo en el aspecto ornamental de la planta (Susaeta Ediciones, 1998).

Por los requisitos de riego recién mencionados es que se dificulta la instalación de equipos de riego automáticos en el vivero Viento Sur, resultando esto en la obligación de regar manualmente con extrema precaución para no dañar a las plantas y evitar que quede agua retenida en su follaje. Además, se dificultaría mucho establecer una frecuencia de riego acorde a las necesidades específicas de las especies cultivadas, debido a que esto se

encuentra sujeto fuertemente a las condiciones climáticas, por lo que hay que realizar un monitoreo constante para evaluar la necesidad de regar.

c. Requisitos de humedad ambiental

Los niveles altos de humedad relativa, al igual que los riegos excesivos, producen que las plantas suculentas mermen su crecimiento y desarrollo, se enfermen y mueran con facilidad. Por ello, es necesario cultivar en un ambiente que esté alejado del punto de condensación del aire, además de mantener una temperatura ambiental elevada dentro de los valores anteriormente mencionados, con ventilación adecuada para no agregar mayor humedad al ambiente (Clayton, comunicación personal). En el vivero Viento Sur diariamente se controlan la temperatura de las estufas y la ventilación de los invernaderos, para lograr una humedad ambiental baja y no dejar que el aire llegue a su punto de condensación.

d. Requisitos de sustrato

El sustrato empleado para el cultivo de especies de plantas suculentas debe tender a ser arenoso, permitiendo un buen drenaje. A su vez debe ser moderado en nutrientes ya que un exceso de nitrógeno no es recomendable, ni siquiera en la etapa de crecimiento. El pH debe ser levemente ácido entre 5,5 a 6,5. Se sugiere como sustrato óptimo una mezcla de compost, perlita, vermiculita y arena mediana (Cultivos El Cardón, 2015)

El vivero Viento Sur paulatinamente fue agregando insumos como perlita y vermiculita, para mejorar la composición de sus sustratos. En el presente, el vivero Viento Sur utiliza un sustrato que da muy buenos resultados, formado por 1 parte de suelo, 1 de arena semi gruesa, ½ de compost, 2/3 de perlita y 1/3 de vermiculita. Actualmente, la obtención de los sustratos no es un problema debido al contacto establecido con los distintos proveedores de la zona.

Requisitos ambientales necesarios en la reproducción sexual

Para llevar a cabo la reproducción mediante semillas, los almácigos se deben ubicar a una temperatura óptima de aproximadamente 20°C. Sin embargo, una fluctuación de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ está permitida. Las semillas no requieren de oscuridad para germinar y pueden ubicarse en sitios luminosos, pero apartados de la luz solar intensa, ya que esta condición podría provocar el enrojecimiento de las plántulas y una alta reducción de su ritmo de crecimiento. Luego de la germinación, se requiere una temperatura mínima de 10°C, aunque los valores cercanos a 20/25°C suelen ser óptimos. Durante toda la etapa de reproducción sexual, el sustrato debe mantenerse siempre húmedo y el riego debe darse por capilaridad hasta que la superficie del sustrato vuelva a estar húmeda (Shirley-Anne, 2001).

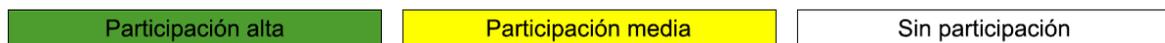
Como se mencionó en el capítulo anterior, el vivero Viento Sur cuenta con un pequeño espacio destinado exclusivamente a realizar este tipo de multiplicación donde se cumple con

los requisitos recién mencionados. El mismo se encuentra a una temperatura media de 22°C, está apartado de la luz solar directa, aunque posee luces fluorescentes, y cuenta con la posibilidad de realizar riego por inmersión para proporcionar humedad al sustrato y al ambiente.

MANEJO Y CULTIVO DE PLANTAS SUCULENTAS EN EL VIVERO VIENTO SUR

Presentación del ciclo productivo y comercial

Con el objetivo de alcanzar una representación esquemática de las actividades que comprenden los ciclos productivo y comercial del vivero Viento Sur se realizó el diagrama de la Figura 6. En él se muestran las actividades que desarrolla el vivero Viento Sur, desde la propagación de las plantas hasta su comercialización, identificando los objetivos de cada una de ellas, así como también sus inter-relaciones. Se señala con distintos colores la participación del autor en cada una de las actividades, según las siguientes tres categorías: con participación alta, con participación media y sin participación.



Las categorías se describen de la siguiente forma:

- Participación alta: actividades en las que el autor participó de forma constante, dentro de la planificación del vivero llevada a cabo por la dueña.
- Participación media: actividades con participación esporádica, cuando la dueña del establecimiento así lo requirió.
- Sin participación: ausencia de participación en la actividad.

Además, en la Figura 6 se usó el color violeta para indicar la categoría a la cual pertenecen las plantas: *plantas madre* o *plantas listas para la venta*, siendo estas últimas el objetivo productivo final del vivero. Se considera *plantas madre* las plantas a partir de las cuales se realiza la multiplicación asexual o sexual. Es decir, en el primer caso, son las plantas a las que se le toman diferentes órganos para su propagación asexual. En el segundo caso, son los individuos de las especies elegidas para realizar la cruce controlada y así, posteriormente obtener ejemplares con distintos objetivos, que se señalarán más adelante. Cabe aclarar que las plantas pertenecientes a esta última categoría se obtienen directamente como ejemplar adulto, o a través del cultivo de sus semillas. Las *plantas listas para la venta* son aquellas obtenidas ya sea por métodos sexuales o asexuales, que poseen las características necesarias para considerarlas listas para la venta.

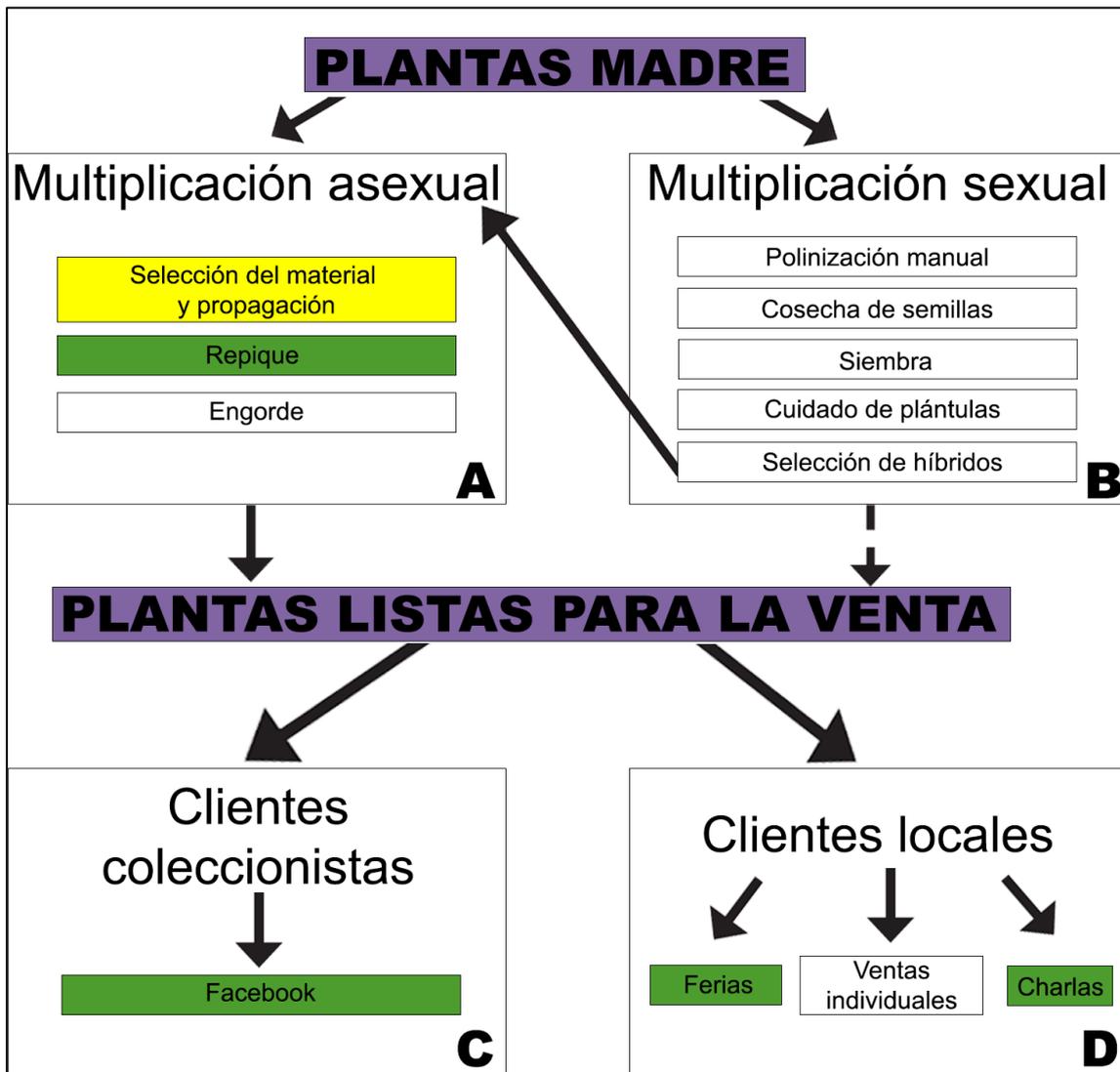


Figura 6. Ciclo productivo y comercial del vivero Viento Sur, con sus respectivas actividades.

A continuación, se describen individualmente las actividades productivas y comerciales que realiza el vivero, con sus respectivos objetivos.

Ciclo productivo: multiplicación asexual

Se aplican distintas técnicas de propagación asexual a partir de las cuales se busca replicar las características específicas de las *plantas madre* que son elegidas su valor ornamental, y/o al grado de demanda que poseen. Luego de la selección de los ejemplares se realizan distintas técnicas de multiplicación según la especie. Una vez completado el proceso de rizogénesis, se procede a repicar las plantas a envases individuales o compartidos donde permanecen en período de engorde hasta que posean un tamaño acorde para la venta. De esta manera, la etapa de multiplicación asexual en el vivero Viento Sur (Figura 6; a) consta de tres actividades : *selección del material y propagación, repique y engorde*.

Selección del material y propagación

Objetivo: seleccionar plantas que reúnan determinadas características ornamentales como color de hojas, tamaño, forma y presencia de carúnculas¹, entre otras, para su multiplicación. A su vez, se eligen plantas con un alto grado de novedad en el país, lo que no está directamente relacionado con el aspecto ornamental de la planta, sino con el grado de dificultad con las que se consiguen en el territorio argentino, siendo más costosas las plantas difíciles de conseguir. Estas luego se comercializan en el segmento de clientes coleccionistas.

Actividad: Se extraen distintos órganos de plantas seleccionadas según los criterios anteriormente descritos, para llevar a cabo la propagación asexual. Según la especie, el material vegetativo utilizado puede ser hojas, hijuelos, y/o brácteas. En la propagación mediante hojas, éstas se extraen manualmente de las plantas seleccionadas (Figura 7; a, b). El corte debe ser lo más cercano al tallo posible, con el objetivo de reducir la superficie lesionada, disminuyendo la posibilidad de entrada de patógenos.

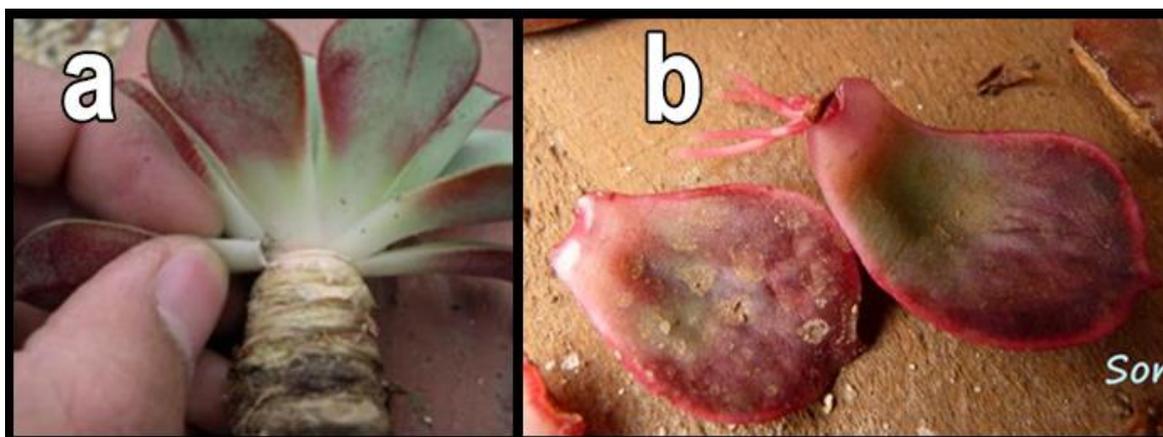


Figura 7. a) Extracción de hojas de forma manual para propagar asexualmente de *Echeveria sp.* b) Extracción de hojas de forma manual para propagar asexualmente de *Echeveria sp.*

En la propagación mediante hijuelos², se retiran los mismos (Figura 8; a, b) de la Plantas madre, intentando no producir heridas muy grandes tanto en la planta madre como en el hijuelo. Según la especie en las que se realiza, se utiliza un cuchillo, cutter o simplemente se realiza con la mano. Luego de su enraizamiento (Figura 8; c), se los repica a bandeja compartida (Figura 8; d) o envase individual.

1 Carúncula: para explicar este término cabe mencionar que algunos especialistas en determinados cultivos utilizan una jerga y un criterio diferente al del resto de los botánicos. Por ejemplo, carúncula, según Font Quer es un Arilo micropilar de pequeñas dimensiones (...). En cambio, en la jerga de los cultivadores de plantas suculentas el término hace referencia a protuberancias que aparecen en las hojas en forma de verrugas.

2 Hijuelo: retoño. Brotes con hábito rosulado que se utilizan para la reproducción asexual (Susaeta Ediciones, 1998).

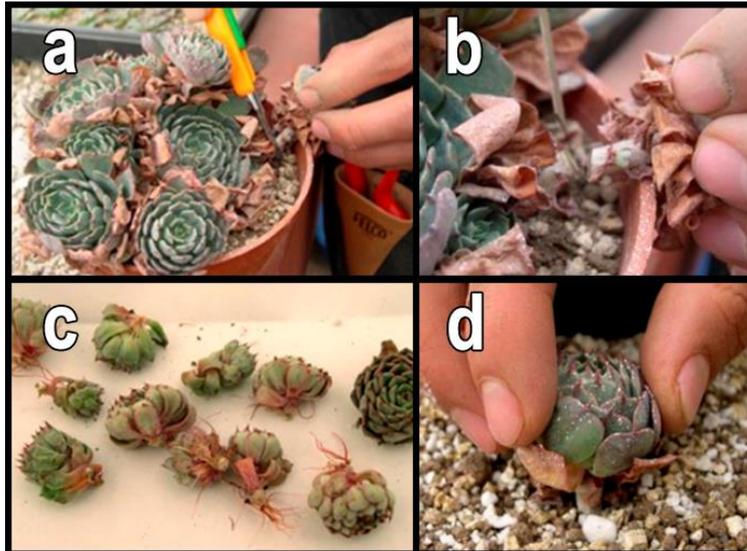


Figura 8. a), b) Separación con *cutter* de hijuelos en *Echeveria* sp. c) Hijuelos separados y enraizados de *Echeveria* sp. d) Hijuelos en bandeja de engorde de *Echeveria* sp.

La técnica de decapitación consiste en cortar la roseta³ lo más arriba del tallo posible (Figura 9, a). Posteriormente se la deja enraizando para mantener el ejemplar de planta madre (Figura 9, b). Sobre el tallo se desarrollan una cantidad variable de hijuelos (Figura 9, c), dependiendo de la especie de *Echeveria* y de las condiciones que se le brinden. Estos se extraen y entran nuevamente en el ciclo de multiplicación asexual, para luego obtener *plantas listas para la venta* (Figura 6).



Figura 9. a) Altura a la cual se corta la roseta con respecto al tallo de *Echeveria* sp. para la técnica de decapitación. b) Roseta enraizada post corte de *Echeveria* sp. c) Hijuelos desarrollados en el tallo de la planta “decapitada”.

Por último, la propagación mediante brácteas se realiza únicamente en plantas que se encuentren en período de floración. Se retiran de la vara floral (Figura 10; a, b), y se tratan del mismo modo que las hojas descritas anteriormente.

³ Roseta: Dícese de hojas que se encuentran en la base del tallo (hojas radicales) o en ramas, se disponen muy juntas, a causa de la brevedad de los entrenudos, formando a modo de una rosa (Font Quer, 1953).



Figura 10. a), b) Vara floral con brácteas de *Echeveria* sp.

Luego de la obtención de los distintos órganos vegetales para la propagación, éstos se ubican en el mismo sector del invernadero donde se encuentra el resto de las plantas suculentas, caracterizado por un ambiente seco y de temperatura templada. No se los trata con hormona enraizante y no son regados hasta que se completa el proceso de rizogénesis. Pueden ser ubicados en bandejas con sustrato hasta su enraizamiento, o directamente sobre las mesadas, para una vez que posean raíces, realizar el *repique* (siguiente actividad).

Repique/ envasado.

Objetivo: brindar condiciones óptimas de crecimiento para las plantas, repicando o envasando en contenedores individuales o compartidos el material vegetal ya enraizado proveniente de la *selección del material y propagación*.

Actividad: Se repican o envasan las plantas enraizadas. En el vivero Viento Sur se trabaja con especies de los géneros: *Echeveria*, *Sedum*, *Graptoveria*, *Aloe*, *Haworthia*, *Crassula*, y *Kalanchoe*.

Puesto que las plantas destinadas al segmento de clientes coleccionistas se comercializan a raíz desnuda y, por lo tanto, sin contenedores, se utilizan envases de telgopor (vasos térmicos descartables), perforados en su base (Figura 11; a). También se usan bandejas plásticas para repicar de forma compartida (Figura 11; b). Aquí permanecen hasta el momento de la venta de las plantas, donde luego estos contenedores son reutilizados. En el caso de las plantas para el segmento de clientes locales, se comercializan en contenedor de plástico rígido de colores, de 6 u 8 cm de diámetro, dependiendo del tamaño de la planta (Figura 11; c).



Figura 11. a) Envases de telgopor utilizados para envasar plantas individualmente. b) Bandejas plásticas utilizadas para el repique de plantas. c) Envases de plástico rígido de colores, utilizados para envasar plantas individualmente.

El material enraizado se manipula con cuidado, ya que sus raíces son frágiles. Los contenedores se llenan con sustrato hasta la mitad de su capacidad, para luego apoyar las raíces de la planta sobre el mismo, y posteriormente completar con el sustrato faltante. No se riegan hasta pasadas las 48hs del repique.

Engorde

Objetivo: promover el desarrollo de las plantas repicadas logrando una buena calidad para su posterior venta y evaluación de la adaptación a contenedor, para así ser consideradas *plantas listas para la venta*.

Actividad: manejo diario de la tecnología de los invernaderos para regular las condiciones ambientales a través de la apertura de ventanas y control de temperatura de las estufas. También tareas de riego manual y monitoreo constante del cultivo.

Ciclo productivo: multiplicación sexual

El vivero Viento Sur utiliza la multiplicación sexual con objetivos concretos (página 16) debido a que la principal técnica de propagación empleada es mediante métodos asexuales. Como se muestra en la figura 6, se busca que los híbridos obtenidos a través de esta multiplicación puedan insertarse luego en el ciclo de multiplicación asexual. En el caso de las plantas reproducidas sexualmente que sean imposible de multiplicarse de manera asexual, como el género *Lithops*, una vez que los ejemplares alcanzan el tamaño deseado son consideradas *plantas listas para la venta*. Las plantas obtenidas a partir de semillas importadas son consideradas plantas madre, insertándose luego en el ciclo de multiplicación asexual. Para llevar a cabo la multiplicación sexual se realizan las siguientes actividades: *polinización manual, cosecha de semillas, siembra, cuidado de plántulas y selección de ejemplares*

híbridos. Si ya se cuenta con las semillas a sembrar, las actividades comienzan en *siembra* (Figura 6; b).

Polinización manual

Objetivo: dirigir el cruzamiento sexual de dos especies para la obtención de plantas híbridas que presenten características combinadas de ambos progenitores. Además, se realiza para la obtención de semillas de *Lithops*.

Actividad: seleccionar plantas en período de floración (Figura 12; a) que reúnan determinadas características ornamentales como color de hojas, tamaño, forma y presencia de carúnculas, entre otras, para su cruzamiento. Utilizando un pincel convencional se procede a tocar con sus cerdas (Figura 12; b) los estambres con polen de la planta que actuará como pie masculino, para posteriormente llevarlo al estigma de la flor de la planta seleccionada como pie femenino, repitiendo la técnica. No se emasculan ni se aíslan las flores.

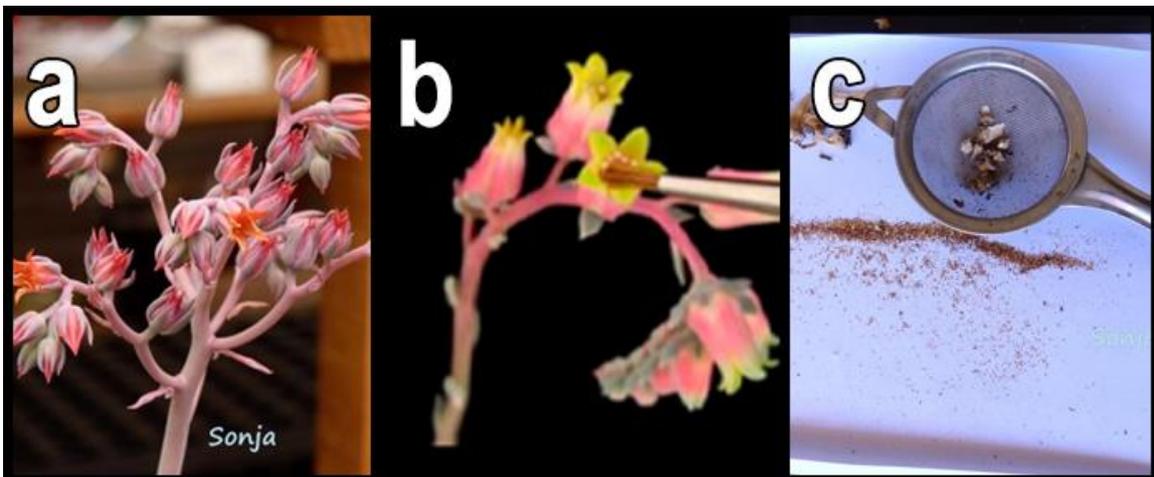


Figura 12. a) Inflorescencia de *Echeveria* sp. b) Utilización del pincel para realizar la polinización manual de *Echeveria* sp. c) Limpieza de lote de semillas obtenidas a través del cruce sexual controlado de *Echeveria* sp.

Cosecha de semillas

Objetivo: obtener las semillas producto de la actividad anterior.

Actividad: una vez transcurrido el tiempo necesario para la maduración de los frutos, se procede a la cosecha de los mismos. Luego, se limpian manualmente las impurezas del lote cosechado, dejando un lote limpio y puro de semillas. Se usan utensilios pequeños como coladores o pinzas (Figura 12; c). Dependiendo de cuándo se haga la siembra se pueden guardar en heladera, o simplemente sembrarlas, debido a que no necesitan tratamiento pre germinativo alguno.

Siembra

Objetivo: obtener plántulas de buena calidad de las semillas sembradas. Esta actividad se realiza para todos los objetivos de la multiplicación sexual, incluyendo la siembra de semillas de plantas de las cuales no se poseen ejemplares desarrollados, sino sólo las semillas.

Actividad: se llenan bandejas plásticas con un sustrato común de siembra (turba, perlita, y compost). Se las deja unas horas bajo riego por inmersión, hasta que el sustrato esté completamente húmedo. Luego se procede a sembrar manualmente al voleo las semillas y se riega con una fina lluvia nuevamente. Se las deja en un sector especial para almácigos con una temperatura constante de alrededor de 22°C, iluminado con luz artificial del tipo fluorescente.

Cuidado de plántulas

Objetivo: brindar las condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo de las plántulas. Esta actividad se realiza para todos los objetivos de la multiplicación sexual.

Actividad: se monitorean constantemente las condiciones ambientales bajo las cuales se encuentran los almácigos (Figura 13; a). Se realizan tareas para el cuidado de los mismos, como el riego y la búsqueda de distintos síntomas de enfermedades que puedan indicar errores en el manejo. Cuando las plántulas llegan al tamaño esperado (Figura 13; b) se procede a repicarlas (Figura 13; c) para que, luego de un período de engorde, se inserten en el ciclo de multiplicación asexual en los casos en que sea esto sea posible. Esta situación es alcanzada aproximada a los tres meses luego de la siembra en caso del género *Echeveria* (Figura 13; d). En el caso del género *Lithops*, después de aproximadamente dos años tras haber sido repicadas por primera vez, se las puede considerar *plantas listas para la venta*.



Figura 13. a) Almácigos recién sembrados en bandejas plásticas, de distintas especies de plantas suculentas. b) Almácigo listo para repicar de *Lithops* sp. c) Almácigo listo para repicar (izq) y bandeja plástica donde se repica (der). d) Plántula de *Echeveria* con tamaño para ser repicada.

Selección de híbridos

Objetivo: seleccionar los ejemplares que presenten las características buscadas para ser insertadas en el ciclo de multiplicación asexual. Actividad solo realizada para la obtención de híbridos.

Actividad: una vez que las plantas originadas a partir de semillas híbridas alcanzan un tamaño donde se pueden determinar sus características cualitativas (Figura 14; a, b), se seleccionan el o los ejemplares que presenten las características buscadas de ambos progenitores. Estas suelen ser color de hojas, tamaño, forma y presencia de carúnculas, entre otras. Posteriormente estos ejemplares son utilizados como *plantas madre* para entrar en la etapa de multiplicación asexual, y de este modo poder realizar clones del mismo.



Figura 14. a) ,b) Almácigo de un mismo lote de semillas híbridas de *Echeveria* sp.

En general, al disponer de poco material vegetativo considerando que se cuenta con unos pocos ejemplares que reúnen las características buscadas a través de la hibridación, en una primera instancia se propaga asexualmente con el objetivo de aumentar la cantidad de plantas madre de ese ejemplar. De esta manera se busca tener en ciertos casos hasta tres o cuatro *plantas madre*, o más de ser posible. A partir del material vegetal de éstas últimas se comienza el ciclo de multiplicación asexual para obtener *plantas listas para la venta* de los híbridos realizados.

Cuando se obtiene un híbrido con los progenitores identificados que cumple con las características buscadas, que se logra propagarlo agámicamente de forma exitosa, y además de ello presenta alguna característica distintiva que la dueña del establecimiento considera importante, se lo anota en una página internacional de plantas suculentas (www.crassulaceae.ch). Esta inscripción se realiza a través de un formulario on-line. Si bien esta es una página con un registro independiente del organismo nacional actuante en la

materia, que es el Instituto Nacional de Semillas (INASE) en el caso de nuestro país, es el sitio más consultado para la observación, descripción e identificación de plantas suculentas por parte de los cultivadores o aficionados.

Comercialización: segmento de clientes coleccionistas

El vivero Viento Sur genera dos productos diferentes dentro de lo que son las *plantas listas para la venta*. Uno de ellos se insertará en un segmento de clientes coleccionistas (Figura 6; c) y otro segmento de clientes locales. Los primeros, presentan distintas características que les permiten entrar en esta categoría. Estas plantas en general no presentan necesariamente particularidades ornamentales distintivas, sino que el valor coleccionista se lo da su grado de novedad o dificultad de conseguirlas en el mercado a nivel nacional. Al mismo tiempo, no son frecuentes de conseguir en los viveros convencionales de plantas de interior; en general se encuentran sólo disponibles en viveros especializados en plantas suculentas o producidas por cultivadores aficionados coleccionistas. El grado de popularidad de estas plantas está relacionado con distintos factores, entre ellos pueden señalarse:

- Historia de la especie o variedad en el mercado argentino. Cada especie de planta suculenta tiene su propia historia en el mercado argentino de plantas suculentas. Así, las que ingresaron hace tiempo al país están muy distribuidas a nivel nacional y no presentan dificultad para obtenerse. En cambio, las especies ingresadas recientemente que presentan características novedosas, ya sean como ejemplar adulto o semilla, tienen un nivel de demanda elevado. Bajo estas mismas circunstancias se pueden mencionar a los distintos híbridos producidos, con características únicas, por lo que pueden considerarse nuevos en el mercado.
- Dificultad de propagación de la especie. A pesar de que las plantas suculentas son fáciles de multiplicar asexualmente en cantidad por hoja, bráctea o hijuelo, existen especies que sólo pueden propagarse asexualmente con la denominada técnica de “decapitación”. Esto conlleva un alto riesgo para las plantas madre, sin siquiera asegurar el éxito en la técnica usada. Además, en contraposición con el resto de las técnicas de multiplicación asexual, esta no se caracteriza por obtener a través de ella una elevada cantidad de individuos. Por lo tanto, estas especies no están muy distribuidas entre los coleccionistas de plantas suculentas del país.

En la mayoría de los casos las plantas suculentas con valor coleccionista son vendidas a través de distintas páginas *web*. A nivel internacional es común encontrarlas en la página *Amazon*, en cambio, a nivel nacional se popularizó el uso de la red social *Facebook*. De ese modo los compradores se ponen de acuerdo con las condiciones de pago y envío de las plantas mediante una comunicación virtual para llevar a cabo la compra. Debe señalarse que las plantas suculentas pueden ser enviadas a raíz desnuda con ciertos cuidados, lo que representa una ventaja excluyente para el método de comercialización que utiliza el vivero Viento Sur.

El vivero Viento Sur utiliza la red social *Facebook*, para realizar las ventas de plantas con valor coleccionista. Las actividades que involucra (Figura 15) son: *relevamiento stock*, *fotografías*, *publicación Facebook*, *armado de pedido en formato pdf*, *desplante de pedidos*, *acondicionamiento de plantas*, *embalaje* y *envíos*.



Figura 15. Actividades y grado de participación en la etapa de comercialización perteneciente al segmento de clientes coleccionistas.

Relevamiento de stock

En el año 2015 se identificó la necesidad de realizar un registro más automatizado de las *plantas listas para la venta*. Para ello, se diseñó con ayuda de un programador, una planilla de cálculo en el programa *Excel*. La misma sirve para cargar el stock de cada especie y luego de realizar los pedidos, ajustar automáticamente el *stock* según la cantidad de plantas vendidas (Figura 16). Simultáneamente, genera un archivo en formato *pdf* a nombre del comprador con el pedido correspondiente, y el total a abonar. También permite agregar información detallada acerca de cada especie.

Descripción	Precio	Stock
E. affinis	\$ 280,00	3
E. Afterglow	\$ 430,00	13
E. agavoides corderoyi crestada	\$ 220,00	15
E. Alma Wilson	\$ 480,00	2
E. Alpine Rose	\$ 220,00	4
E. Ar MorGlaz	\$ 400,00	3
E. Arlie Wright	\$ 420,00	2
E. ballsii	\$ 320,00	14
E. Baron Bold	\$ 350,00	10
E. Big Red	\$ 300,00	13
E. Bigfoot ondas	\$ 360,00	16
E. Blue Curls	\$ 420,00	8
E. Blue Frills	\$ 240,00	6

Figura 16. Planilla Excel automatizada, nombre del producto, precio y *stock* definido.

Objetivo: relevar las especies disponibles para la venta y su cantidad.

Actividad: en forma conjunta con la dueña se recorre el vivero minuciosamente cargando el nombre de la especie y la cantidad de ejemplares que estén listos para la venta. Además, se agregan características como el diámetro aproximado de la planta, y la altura para sumar esa información cuando se publica para la venta. Una vez cargado el *stock*, la dueña del establecimiento define los precios de cada ejemplar.

Fotografías

Objetivo: tomar fotografías de alta calidad, con un estilo propio de cada especie de las *plantas listas para la venta*. Estas son utilizadas para su posterior publicación en redes sociales.

Actividad: se envasa prolijamente un ejemplar de cada especie en una maceta de plástico, en general de color marrón de 8 o 6 cm de diámetro. Luego, se las ubica en una caja diseñada exclusivamente para realizar estas fotos, que cuenta con luces fluorescentes y un fondo negro para generar contraste con las plantas (Figura 17). Una vez acomodadas en ella, se toma la fotografía.



Figura 17. Fotografías tomadas para la posterior publicación de venta en Facebook.

Publicación Facebook

Objetivo: publicar en la red social *Facebook* un álbum de fotografías de las plantas en *stock* donde los potenciales clientes puedan adquirirlas desde cualquier parte del país.

Actividad: a través de la página de *Facebook*, se suben las fotografías anteriormente descritas, cada una con la identificación de la especie, tamaño y precio. Luego de 24-48 horas se realiza un relevamiento de comentarios para armar los pedidos. Para su armado, se sigue el orden cronológico de los comentarios hasta agotar el *stock* (Figura 18). Por ejemplo, si hay cinco comentarios de clientes que desean comprar el mismo ejemplar, y sólo hay tres

en *stock*, estos serán destinados a las personas que enviaron los tres primeros comentarios. La publicación del álbum se promociona en forma anticipada por redes sociales, publicando el día y horario en que saldrá.



Figura 18. Comentarios que expresan el deseo de comprar la planta publicada.

Armado de pedido pdf

Objetivo: generar un archivo *pdf* a partir de los comentarios de la actividad anterior, para ser enviado a los clientes y recibir una confirmación al respecto.

Actividad: mediante la planilla anteriormente descrita, se generan los pedidos que son exportados en formato *pdf* (Figura 19). Luego, se envían mediante *Facebook* a los compradores para confirmar la compra y el total a abonar. Una vez realizado este paso, se imprimen para la siguiente actividad.

Cod. Prod.	Descripción	Precio	Cant	Valor
2	E. Afterglow	\$ 430,00	1	\$ 430,00
36	E. Dusty Rose	\$ 450,00	1	\$ 450,00
109	E. subcorymbosa Lau 030	\$ 440,00	1	\$ 440,00
115	E. x purp. 1	\$ 320,00	1	\$ 320,00
46	E. Flying Cloud (mediana)	\$ 1.900,00	1	\$ 1.900,00
			5	\$ 3.540,00

Figura 19. Archivo con formato *pdf* generado con la planilla anteriormente mencionada.

Desplante de pedidos

Objetivo: separar los ejemplares según el pedido y dejar los mismos a raíz desnuda para luego ser envueltos y enviados.

Actividad: se utilizan los pedidos impresos en la actividad anterior como guía, desplantando los ejemplares vendidos, dejándolos a raíz desnuda (Figura 20; a). Estos se

disponen en bandejas separados por pedido (Figura 20; b), en un ambiente seco a temperatura moderada, permaneciendo de esta manera 24hs.

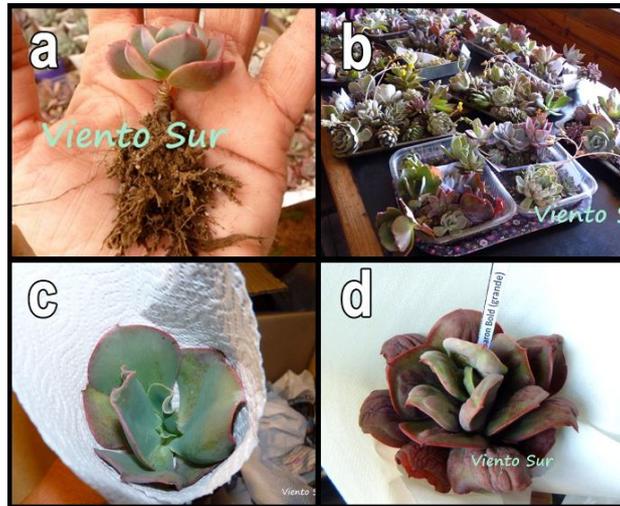


Figura 20. a) Planta desplantada para su posterior envío. b) Bandejas con los pedidos de plantas a raíz desnuda, separados según comprador. c), d) Planta envuelta con papel tipo servilleta, siendo acondicionada para el embalaje.

Acondicionamiento de plantas para el envío

Objetivo: acondicionar las plantas para que no sufran daños durante el transporte.

Actividad: los ejemplares desplantados a raíz desnuda se envuelven cuidadosamente en papel absorbente (Figura 20; c), cada uno con su identificación (figura 20; d).

Embalaje

Objetivo: acomodar de forma prolija las plantas envueltas en cajas, agregando materiales que reduzcan aún más los posibles daños por transporte.

Actividad: se disponen las plantas envueltas en cajas de cartón (Figura 21; a), rodeadas de papel de diario arrugado en forma de protección. Finalizado el llenado de las cajas, las mismas se forran con papel blanco para más seguridad y prolijidad (Figura 21; b).



Figura 21. a) Plantas acondicionadas y envueltas, acomodadas en la caja que se enviará. b) Pedidos dentro de cajas, listas para ser enviadas.

Envíos

Objetivo: trasladar las cajas a las distintas empresas de transporte para realizar el envío.

Actividad: se trasladan las cajas armadas a las distintas empresas de transporte. Posteriormente se envían mediante *Facebook* los comprobantes de envíos otorgados por dichas empresas a los clientes.

Comercialización: segmento de clientes locales

Las plantas suculentas que se comercializan para el segmento de clientes locales, a diferencia del segmento coleccionista, se encuentran ampliamente distribuidas a nivel nacional y no presentan una dificultad en su propagación. En muchas ocasiones se pueden encontrar en viveros no especializados en plantas suculentas. Todas estas características repercuten en el precio, por lo que son considerablemente más baratas que las plantas con valor coleccionista. Generalmente los compradores de estas plantas no tienen un interés especial por este tipo de plantas, simplemente son atraídos por sus características ornamentales o facilidad en su cultivo. El modo de venta empleado por el vivero Viento Sur para este segmento de clientes es más tradicional que el de las plantas para el segmento de clientes coleccionistas. Para ello se realizan ventas locales y no a través de internet. Se pueden distinguir en tres actividades principales: *ferias*, *ventas individuales* y *charlas* (Figura 6; d).

Charlas

Objetivo: brindar información sobre el cultivo de plantas suculentas a aquellos interesados, y ofrecer ejemplares para la venta luego de realizadas las mismas.

Actividad: a partir del año 2018 se iniciaron charlas sobre cuidados básicos de plantas suculentas brindadas en el vivero. Las mismas poseen una duración aproximada de dos horas y son destinadas a aficionados que deseen ampliar sus conocimientos acerca de ese tipo de cultivo. El contenido se basa en los cuidados básicos que requieren las plantas suculentas para poder desarrollarse correctamente en nuestra ciudad. Además de presentar los géneros de plantas más emblemáticos de las plantas suculentas, incluye manejo de riego, sustrato, iluminación y temperatura necesaria, entre otros cuidados necesarios. Se creó una presentación en *Power Point* en para complementar la charla a partir de lectura de bibliografía relacionada con los temas a presentar y del conocimiento de la dueña del establecimiento. La misma se presentó en cuatro oportunidades a un total aproximado de 25 personas. Luego de la charla, se ofrece la posibilidad de comprar ejemplares. Se utilizan redes sociales para la promoción de la actividad.

Ventas individuales

Objetivo: realizar ventas.

Actividad: la dueña del establecimiento recibe clientes con quienes previamente tuvo una comunicación personal para el encuentro.

Ferías

Objetivo: realizar ventas periódicamente.

Actividad: se realizaron distintas ferias en el establecimiento (Figura 22) para realizar ventas al por menor, pero a una cantidad mayor de personas que las *ventas individuales*. Las mismas se promocionaron por redes sociales.



Figura 22. Feria realizada por el vivero Viento Sur.

CONSIDERACIONES FINALES

El desarrollo de esta PL me permitió identificar elementos relacionados al cultivo de las plantas y su comercialización que podrían mejorarse a través de alguna modificación ya sea de tipo técnica o comercial. Por lo tanto, durante el período de tiempo trabajado en el establecimiento, pude brindar asesoramiento técnico cada vez que me fuera solicitado, siendo la Lic. Clayton, dueña del establecimiento, quien tomara las decisiones finales. Los elementos detectados pueden ser clasificados en los siguientes cuatro grandes temas:

- abastecimiento de insumos para el armado del sustrato
- sanidad de las plantas
- necesidad de agilizar y facilitar la venta en el segmento de clientes coleccionistas
- necesidad de fortalecer las ventas en el segmento de clientes locales

Asimismo, en el presente trabajo se presentan otras sugerencias, que conforman junto a los cuatro temas antes mencionados, el asesoramiento técnico brindado al establecimiento.

Abastecimiento de insumos para el armado del sustrato

En el año 2015 se identificó que existía un problema con la disponibilidad de insumos que se utilizaban para el armado del sustrato. Se usaban materiales no disponibles en viveros, como, por ejemplo, arena y piedras de playa. A su vez esto generaba heterogeneidad en la calidad del sustrato a lo largo de los distintos ciclos de producción, debido a que los insumos obtenidos

no siempre eran de la misma calidad y origen. Una vez identificado este problema, se recomendó la utilización de perlita y vermiculita, como reemplazo de los insumos antes mencionados. Localmente, sólo es posible conseguir estos materiales en viveros minoristas, por lo que se recomendó realizar compras a un mayorista ubicado en Plottier, provincia de Neuquén. Este mayorista cuenta con la posibilidad de realizar envíos sin cargo, por lo tanto, los costos resultan considerablemente menores con respecto a los productos de los viveros minoristas de la ciudad. Con la adopción de esta práctica, se logró una disponibilidad permanente de insumos que permitió además brindar uniformidad en la calidad y tipo de sustratos logrados en cada ciclo de producción.

Sanidad de las plantas

Durante el año 2017 la dueña del vivero identificó la muerte de algunas plantas que presentaban podredumbre húmeda como síntoma. No se reconoció un patrón de aparición del síntoma en las plantas del vivero, por lo que se dificultó identificar posibles causas del contagio. Se sugirió prestar especial atención a las posibles fuentes de dispersión de patógenos. La recomendación en la que más se hizo hincapié fue en desinfectar las herramientas de corte, las cuales se utilizaban tanto para plantas sanas como para cortar restos de plantas enfermas sin su debido tratamiento (esterilización). Esta situación podría haber sido una posible entrada de patógenos en plantas sanas. Además, se recomendó no reutilizar el sustrato de las plantas que presentaban síntomas, y aislarlas mismas para poder brindarles especial cuidado alejadas de las plantas sanas para minimizar su posibilidad de contagio.

Debido al interés de la propietaria del establecimiento en utilizar productos orgánicos o de biocontrol para controlar a las enfermedades, se recomendó el uso del *Trichoderma*, controlador biológico de enfermedades fúngicas. Este se comercializa en un producto llamado *Tifi* que presenta una formulación en polvo, para aplicar en el armado de sustrato o a través del riego. Actualmente, no es utilizado en el establecimiento, aunque se está evaluando su posible compra. Sin embargo, para tratar de forma preventiva estas enfermedades, durante el año 2019, se realizaron aplicaciones del antifúngico químico de amplio espectro *Captan*.

Necesidad de agilizar y facilitar la venta en el segmento de clientes coleccionistas

Como se mencionó en el apartado *relevamiento stock* (página 29), en el año 2015 se diseñó con la ayuda de un programador, una planilla de cálculo la cual permite cargar el *stock*, precio, y distintas observaciones a las *plantas listas para la venta* (Figura 23). A su vez admite realizar pedidos automáticamente, descontando instantáneamente el número de plantas vendidas, lo que genera una actualización automática del *stock* al momento de realizar las ventas al mercado coleccionista.

	A	B	C	D	E	F
1	Cod. Prc	Descripción	Precio	Stock	Pedido	Stock adicional
2	252	Crassula ausensis	\$ 160,00	0		
3	253	Crassula columnella	\$ 170,00	0		
4	254	Crassula Moonglow	\$ 230,00	8		
5	13	E. Ar Mor Glaz	\$ 380,00	6		
6	194	E. hib shaviana Brasil Rosa Oscura	\$ 550,00	0		
7	195	E. hib shaviana Brasil Rosa Oscura (-15%)	\$ 467,00	1		
8	198	E. subalpina Meyeriana	\$ 600,00	0		
9	150	E. aff. Perle	\$ 150,00	1		
10	151	E. aff. Perle (-25%)	\$ 112,00	5		
11	1	E. Afterglow	\$ 340,00	10		
12	2	E. Afterglow (-25%)	\$ 255,00	12		
13	5	E. agavoides	\$ 350,00	2		
14	3	E. agavoides corderoyi	\$ 330,00	0		
15	4	E. agavoides corderoyi (-25%)	\$ 247,00	1		
16	6	E. agavoides corderoyi crestada	\$ 260,00	7		
17	7	E. agavoides corderoyi crestada (-25%)	\$ 195,00	6		
18	8	E. agavoides Red edge	\$ 400,00	0		

Figura 23. Planilla Excel automatizada, nombre del producto, precio y stock definido. Cuenta con un botón para realizar los pedidos que genera automáticamente el archivo pdf requerido.

Una vez realizado el pedido, se ingresa el nombre del cliente (Figura 24) y exporta un archivo en formato pdf, el cual se imprime posteriormente para utilizar de referencia al momento del *desplante de pedidos* (Figura 19). Gracias a todo esto se alcanzó un avance tecnológico importante a la hora de registrar los pedidos vía internet, disminuyendo considerablemente el tiempo necesario para ello, y reduciendo los errores que se cometían manualmente.

Figura 24. Requerimiento de la planilla de ingresar el nombre del cliente para generar automáticamente el archivo con el resumen de la compra, y así ordenarlos alfabéticamente de forma instantánea.

- necesidad de fortalecer las ventas en el segmento de clientes locales

Necesidad de fortalecer las ventas en el segmento de clientes locales

Un objetivo actual del vivero es fortalecer las ventas en el segmento de clientes locales, mediante ferias y charlas sobre cuidados de plantas suculentas. También se venden pequeños lotes de plantas a unos pocos viveros de la zona y se reciben clientes en el vivero, con previo aviso. Aún no se ha identificado una demanda de plantas con valor coleccionista a nivel local, sino de plantas suculentas ya popularizadas, a menor precio. Por esta razón, la dueña del establecimiento propuso realizar *charlas de cuidados básicos de plantas suculentas*, buscando fomentar a corto plazo las ventas locales, y a largo plazo un público coleccionista en nuestra ciudad. El impacto de esta actividad fue positivo en cuanto a cantidad de gente interesada que averiguó las condiciones para inscribirse. Sin embargo, hasta el

momento se realizaron únicamente tres, debido al bajo interés real detectado por la inscripción.

Otras alternativas técnicas sugeridas

Hasta la fecha no se utiliza de forma regular la aplicación de ningún tipo de fertilizante. Sólo se utiliza compost en el armado del sustrato, lo cual es insuficiente para cubrir las necesidades nutricionales que las plantas requieren. Se utilizó de forma ocasional un fertilizante orgánico de marca *Dix 10N* (9 - 2,5 - 3). Si bien las plantas suculentas no presentan una gran demanda de nutrientes, sería recomendable realizar alguna prueba aplicando fertilizante de liberación lenta, o granulado soluble, para evaluar su efecto buscando obtener plantas más sanas, con menor riesgo de contraer enfermedades y mejor calidad final del producto en un menor tiempo.

Una de las actividades realizadas para la producción de híbridos, es la *polinización manual*. Una vez finalizada, no se realiza la práctica de aislar las flores tratadas. Esto podría ocasionar una contaminación con polen foráneo, producto de la acción de los polinizadores naturales que pueden entrar a los invernaderos. Para evitar esta situación, sería recomendable agregar la práctica mencionada a las actividades del vivero y así obtener un control preciso de ambos progenitores. Del mismo modo, tampoco se emasculan las flores manipuladas, por lo que sería de importancia investigar más acerca de la autofecundación de las especies de las que se buscan realizar híbridos, como el género *Echeveria*. Esto serviría para evaluar la incorporación de la técnica de emasculación dentro de las actividades para generar híbridos.

CONCLUSIONES PERSONALES

El trabajo realizado en el establecimiento desde el año 2015 hasta la fecha, fue sumamente provechoso. Al insertarme laboralmente en el vivero Viento Sur mientras comenzaba el segundo año de la Tecnicatura en Viveros, pude ir adquiriendo conocimientos académicos y cotejándolos en la práctica de un establecimiento en funcionamiento. Esto ayudó a fijar muchos conceptos teóricos y ponerlos en práctica. Una vez llegado el momento de realizar la presente Práctica Laboral, me pareció un vivero interesante por el nivel de especialización en un tipo de cultivo y su modalidad de comercialización mediante redes sociales. Sumado a ello, como mencioné anteriormente, otro factor para elegir el tema de la presente Práctica Laboral fue el tiempo ya trabajado en el vivero. Esto me permitió ver con mayor claridad distintos aspectos que pude presentar en este trabajo, además de identificar puntos fuertes y débiles en los sectores productivos y comerciales del vivero.

El sector productivo del establecimiento, se desarrolla de forma correcta y fluida. Se logran obtener plantas de excelente calidad en el tiempo esperado. Existen inconvenientes

menores que son solucionados rápidamente, evitando un impacto negativo importante, tanto en lo productivo como en lo económico. Los inconvenientes que se presentan durante el ciclo productivo son evaluados siempre en forma conjunta por la dueña del establecimiento y los dos empleados, una estudiante de la Tecnicatura en Viveros y yo. Con mi compañera, propusimos distintas soluciones, exponiendo en claro las ventajas y limitaciones de cada alternativa, dejando las decisiones finales a dueña del establecimiento. De este modo llegamos a un método de trabajo donde me sentí tomado en cuenta y preparado para solucionar cualquier imponderable surgido. Siempre conté con el apoyo de los docentes de la carrera para sacarme ciertas dudas que podían surgir de temas específicos.

En cuanto al sector comercial, considero que se podrían buscar alternativas en las estrategias de comercialización, sobre todo las pertenecientes al segmento de clientes locales. Se han probado distintas opciones como *ventas individuales*, *ferias* y *charlas*, pero no se ven cambios significativos en la demanda local de plantas suculentas. Los aportes que tanto mi compañera como yo podemos realizarle de forma certera a la dueña del establecimiento están más relacionados con el área productiva y técnica. Al mismo tiempo, creo que el rol de un Técnico en Viveros está aparejado con resolver problemas proponiendo distintas soluciones en el sector mencionado. Si bien cuento con nociones básicas de economía brindada por la materia cursada en la carrera - suficientes para interpretar distintos aspectos básicos - considero que las herramientas adquiridas para solucionar problemas de esa índole son insuficientes para hacer un análisis profundo de mercado y a través de él proponer soluciones efectivas para lograr un aumento considerable en la demanda local de plantas suculentas. Por esta razón creo que sería muy conveniente consultar a un profesional del área comercial o de marketing. Posiblemente, esto determinaría una serie de cambios a nivel productivo, sobre todo de organización y planificación.

El trabajo realizado en el vivero Viento Sur me permitió desnevolverse dentro de un vivero productivo, alcanzando conocimientos profundos respecto a su sistema productivo y comercial. Al mismo tiempo, me permitió conocer y practicar distintas técnicas de propagación, tanto sexuales como asexuales, como también el manejo de las condiciones ambientales óptimas para cada etapa productiva. De este modo, me permitió entender objetivos, implicancias y actividades de cada una de ellas. La conformación del equipo para la toma de decisiones comerciales, me permitió visualizar productos para su mejora. Al enmarcarse todo esto, en relación al cultivo de plantas suculentas, determina mucha especificidad en las actividades que comprenden el ciclo para su producción. Por ello es que alcancé un grado de especialización alto que complementa los conocimientos y la formación alcanzada durante la carrera.

AGRADECIMIENTOS

A Sonia Clayton por la generosidad de abrirme las puertas de su vivero y permitirme esta formación que tanto valoro. A mi tutora María Marta Azpilicueta por su paciencia y correcciones. A todo el equipo docente de la Tecnicatura en Viveros, encabezado por Martha Riat y los profesores que me han acompañado a lo largo de mis estudios, comenzando por Silvana Alzogaray, Gustavo Sánchez, Ariel Mazzoni, Elisa Castán, Marcela Ferreyra y Paola Pizzingrilli, entre tantos otros, por su incansable trabajo. A todos mis compañeros, en especial Suyai Svampa y Celeste Mateo, por acompañarme en todo momento. Al equipo extensionista con el que tanto he compartido. A mi familia y amigos por ayudarme a lograr este esperado objetivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Cactus y otras plantas crasas. Identificación y cultivo.* 1998. España: Susaeta Ediciones.
- Clayton, S. 2017. Bióloga especialista en plantas suculentas. Comunicación personal. Argentina.
- Cultivo de cactus y suculentas. Nivel inicial. Aulas virtuales.* 2015. Argentina: Cultivos El Cardón.
- Cushman, J. 2001. *Crassulacean Acid Metabolism. A Plastic Photosynthetic Adaptation to Arid Environments. Plant Physiol.* Departamento de Química. Universidad de Nevada. Estados Unidos.
- Font Quer, P. 1953. *Diccionario de botánica.* Segunda edición. 2001. España: Ediciones Península.
- Geydan, T; Melgarejo, L. 2005. *Metabolismo ácido de las crasuláceas.* Laboratorio de Fisiología Vegetal. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Glosario de términos botánicos.* Cátedra de Botánica. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. Argentina.
- Hartmann, H; Kester, D. 2001. *Propagación de Plantas.* México: Editorial Continental.
- Rivera, M; Wright, E. 2008. *Las enfermedades de las plantas. Sintomatología, Biología y Manejo.* Primera edición. Argentina: Orientación Gráfica Editora.
- Shirley-Anne, B. 2001. *Cultivar cactus y otras suculentas en interiores y en invernaderos.* Edición 2003. España: Editorial El Drac.
- Pérez-Calix, E. 2008. *Flora del bajío y de regiones adyacentes: crassulaceae.* Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío. México.
- Porras, I; Elvira, R. 2013. *Cactus y plantas crasas.* Real Jardín Botánico Juan Carlos I. Universidad de Alcalá. España.
- Taiz, L; Zeiger, E. 2006. *Fisiología Vegetal.* Volumen 2. España: Universitat Jaume I.
- Toogood, A. 2010. *Royal Horticultural Society. Enciclopedia de la propagación de plantas.* Reimpresión lengua española. España: Blume.