

**FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS
Y DE LOS ALIMENTOS**



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO**

TALLER DE TÍTULO

PROYECTO DE INNOVACIÓN

Implementación de un vivero orgánico de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) en la región de La Araucanía, Chile.

PIERO FILIBERTO ANSALDO DÍAZ

QUILLOTA, CHILE

2019

Contenido

1. Identificación del problema u oportunidad	1
2. Objetivos	4
2.1. General	4
2.2. Específicos	4
3. Estado del arte	5
3.1. Origen, domesticación y llegada a Chile.....	5
3.2. Especies comerciales	5
3.3. Ecofisiología de la especie.....	6
3.4. Métodos de propagación	6
3.5. Regularización fitosanitaria	8
3.6. Certificación orgánica	9
4. Metodología.....	10
4.1. Alternativas orgánicas a los manejos de vivero tradicional.....	10
4.1.1. Obtención de material.....	10
4.1.2. Desinfección	10
4.1.3. Mesón de propagación.....	10
4.1.4. Trasplante a contenedores	10
4.1.5. Control de plagas y enfermedades.....	11
4.1.6. Manejo de malezas.....	11
4.2. Implementación del plantel madre y el vivero	11
4.2.1. Lugar	11
4.2.2. Variedades a utilizar	12
4.2.3. Plantel madre	12
4.2.4. Dimensiones.....	12
5. Bibliografía.....	13
6. Plan de trabajo	15
6.1. Carta Gantt	16

7. Resultados esperados.....	17
8. Organización	18
9. Presupuesto.....	19
9.1. Presupuesto total por cuenta	19
9.2. Presupuesto total por año (MM\$)	20

1. Identificación del problema u oportunidad

Mundialmente el consumo de productos orgánicos aumenta, sobre todo en países desarrollados donde la población tiene un alto nivel educacional. Los principales consumidores de productos orgánicos son la Unión Europea, especialmente Alemania, Estados Unidos y Canadá (ODEPA, 2018).

Las nuevas generaciones están conscientes de la importancia de una buena alimentación, es por esto que nace el concepto de “Súper Alimento”, frutas y hortalizas que son capaces de combatir enfermedades a la par con nutrir nuestro cuerpo y saciar el hambre. Pero además de buscar cuidar el organismo, cada vez se es más consciente de los efectos negativos que tiene la agricultura convencional en el medio ambiente, es por esto que la producción orgánica de súper alimentos va tomando fuerza. Pero a pesar que el consumo de alimentos sin productos químicos va en aumento, la superficie destinada a estas producciones ha mostrado una desaceleración, por lo que se prevé un déficit en la oferta (Agrimundo, 2017).

Los berries son un buen exponente de este concepto de “Súper Alimento” ya que son buena fuente de antioxidantes, vitaminas y fibra. Entre ellos, las frutillas y los arándanos son los más consumidos, con un aumento entre 17 – 20% anual respectivamente (Fedefruta, 2017).

El consumo de arándanos orgánicos en Estados Unidos ha aumentado en 411% los últimos 10 años (Agrimundo, 2014) teniendo el 90% de la producción mundial. Esto se debe a su versatilidad en el consumo y fácil preparación, por lo que es ideal para consumo en cereales y postres. El consumo de arándanos orgánicos va a un crecimiento más acelerado que los tradicionales debido a que los compradores buscan cada vez más productos saludables (Agrimundo, 2014).

En Chile, para el año 2016 según ODEPA, la superficie total de huertos frutales orgánicos era de 8.455 ha, y para frutales menores en esta categoría el valor correspondía a 2.476 ha, teniendo como principal referente a los arándanos con esta certificación, con un valor de 1.407 ha, valor que aumentó para el 2018 a más de 3.200 ha.

Según datos entregados por ODEPA, en la temporada 2012-13 las exportaciones de arándanos a EE.UU. tenían valores de 6.510,5 toneladas teniendo un retorno de US\$ 39,8

millones y para la temporada 2017-18 las exportaciones llegaron a 10.639 toneladas, con retornos de US\$ 86,9 millones.

Por otra parte, durante el año 2015 se detectó un brote de *Lobesia botrana* lo que obligó a varios productores orgánicos desde la actual región de Ñuble al norte a aplicar Bromuro de Metilo para combatir esta plaga y poder seguir con las exportaciones a Estados Unidos, pero que terminaron con su certificación orgánica. Esto implicó una disminución del 35% de las hectáreas bajo la certificación con respecto al 2016 (Eguillor, 2017).

Debido a esto ha habido un crecimiento importante de los huertos que se están certificando en la región del Biobío hacia el sur, pero principalmente en la región de la Araucanía, seguido de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Este crecimiento se estimó en un 130% en los años 2016 y 2017, pasando de 1407 ha a 3200 ha, pero se prevé que el crecimiento se establezca en un 10% anual a partir de 2019. En la temporada 2017-2018, la región de La Araucanía tuvo una participación del 40% en las exportaciones a EE.UU., seguido de la región de Los Ríos con 21% y Los Lagos con 8%.

La norma orgánica chilena decretada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) indica que los cultivos tienen que pasar por 36 meses bajo los tratamientos orgánicos antes que la primera cosecha pueda optar a esta certificación, las cosechas antes de cumplir este periodo se denominan “frutos en transición”. Un huerto tiene que estar bajo manejos orgánicos para que pueda ser fuente de material de propagación. Las plantas propagadas desde parentales orgánicos y cuidados con estos manejos en los viveros pueden ser establecidos en huertos y ser considerados orgánicos sin el periodo de transición.

En los registros de la Asociación Gremial de Viveros de Chile (AGV) no existe registro de viveros que estén bajo esta certificación (AGV, 2018).

Los grandes productores de frutas orgánicas en Chile se autoabastecen de plantas para aumentar su superficie no teniendo la necesidad de acudir a un vivero, en cambio los pequeños y medianos productores que quieren establecer un huerto de frutales con esta característica no tienen la posibilidad de obtener plantas certificadas, debido a la nula oferta de los viveros, es por esto que optan por plantar árboles convencionales y certificarlos orgánicos, lo que implica pasar por los 36 meses de transición y no poder vender con los beneficios que implica tener el sello orgánico desde un principio.

Gran parte de los productores orgánicos chilenos de arándanos se basan en la norma orgánica estadounidense “National Organic Program” (NOP) para sus manejos, esto se debe a que este país es el principal importador de los productos chilenos, pero esta discrepa en algunos puntos con la norma chilena, siendo incompatibles. Esto significa que sus productos no pueden ser comercializados en Chile con la certificación orgánica y solo se pueden exportar, esto provoca un déficit importante en el mercado interno ya que la mayoría se dirige al exterior. Por otro lado, Chile firmó un convenio con la Unión Europea lo que significó que ambas normas son equivalentes, por lo tanto, los productos que proceden de Chile con la norma nacional pueden ser vendidos sin problemas en los países europeos, esto facilita el comercio con esos mercados.

2. Objetivos

2.1. General

- Establecer un vivero orgánico de arándanos que cumpla con la norma chilena vigente.

2.2. Específicos

- Establecer alternativas orgánicas a las labores que se realizan en un vivero tradicional de arándano.
- Implementar un plantel madre con manejos orgánicos para la obtención de material de propagación.

3. Estado del arte

3.1. Origen, domesticación y llegada a Chile

Esta especie es originaria de Norteamérica, en este lugar existe una gran cantidad de arándano bajo que crece de forma silvestre, pero son los arándanos altos y ojos de conejo los que se cultivan de forma comercial (Buzeta, 1997).

El arándano es una especie con reciente domesticación, pero con buena y creciente aceptación en los mercados. Su mejoramiento genético comenzó a principios del siglo XX y ocurrió porque esta especie fue ganando popularidad y se hizo necesario ampliar su área de cultivo, esto implicó mejorar su resistencia a enfermedades, bajar los requerimientos de frío invernal, ampliar su capacidad para soportar suelos más alcalinos y alterar su época de maduración para lograr un mejor abastecimiento de este cultivo (Muñoz 2004)

En el hemisferio sur la fruta se cosecha a contra estación de EE.UU. lo que permite abastecer esos mercados en épocas en que esa zona no tiene producción, alcanzando buenos precios para los productores. Actualmente el principal productor y exportador de este hemisferio es Chile, seguido por Argentina, Perú y México (RedAgrícola, 2018).

El arándano llegó a Chile en la década de los ochentas gracias al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) con el objetivo de diversificar la fruticultura del país, para de esta forma fomentar las exportaciones y aumentar la agricultura intensiva en zonas que eran ocupadas con cultivos de baja rentabilidad. Desde 1989, la superficie plantada en Chile registró un rápido incremento orientada a la exportación a Norteamérica (Buzeta, 1997).

3.2. Especies comerciales

Las especies comerciales son el arándano alto (Northern highbush blueberry), esta produce fruta de mejor calidad en cuanto a tamaño y color, gracias al mejoramiento genético. Se desarrolla bien en regiones frías, con inviernos largos. El arándano alto de bajo requerimiento de frío (Southern highbush blueberry), son variedades que nacen de la cruce del arándano alto con especies nativas de zonas más cálidas. Estas presentan maduración más temprana y permiten alcanzar mejores ventanas comerciales. El arándano ojo de conejo (Rabbiteye blueberry) es de menor importancia económica, pero

se adapta de mejor manera a climas más cálidos, presentando mayor rusticidad y tolerancia a la sequía (Godoy, 2017).

3.3. Ecofisiología de la especie

El arándano se adapta a distintos climas dependiendo de la especie comercial, pero hay que escoger de buena manera ya que el factor climático afecta de gran manera la calidad de la fruta. En general las bayas tienen mejor sabor cuando maduran en días largos y noches frías. Prefieren suelos ácidos (pH 4 – 5), livianos, con abundante materia orgánica (> 5%), bien drenados y con adecuado abastecimiento de agua en la temporada de crecimiento (Godoy, 2017).

El arándano tiene un sistema radical superficial, de raíces finas, fibrosas y de poca extensión. No cuenta con pelos radicales lo que significa un problema al disminuir la zona de absorción y limitando solo a las raíces jóvenes cumplir con esta función (Buzeta, 1997).

El crecimiento óptimo de las raíces de esta especie ocurre en medios con una buena porosidad y que permitan una adecuada oxigenación y una constante humedad (Soto, 1993).

3.4. Métodos de propagación

Los métodos para propagar pueden ser a través de semillas, hijuelos, *in vitro* o enraizamiento de estacas, siendo este último más barato y fácil (Muñoz, 1988).

Muñoz (1988) indica que este tipo de propagación puede ser por estacas leñosas, las que se colectan durante el periodo de receso invernal, o por estacas con hojas, tomadas a fines del verano, una vez que el tejido foliar ya esté maduro. Las plantas madre deben haber pasado por chequeos de sanidad y certificar su variedad.

Las estacas leñosas se obtienen una vez que las yemas hayan cumplido su requerimiento de frío. Las ramillas tienen que tener un grosor de 5-7 mm y una longitud de 12 cm, de esta manera se aseguran 3-5 yemas. Se tiene que evitar yemas florales ya que estas inhiben el desarrollo radical.

Se tiene que sumergir en caldo fungicida y etiolar el material (Ciordia *et al.*, ERIDA, 1999). Al etiolar se provoca que la corteza elimine sus cloroplastos, así se asimila de mayor

manera a las raíces y se aumentan las probabilidades de éxito en el enraizamiento (Elorza, 2018). Este proceso se tiene que hacer en bolsas oscuras por 20 días a 8°C.

Estas estacas se insertan en mesones de propagación a una profundidad de 6-8 cm, a una distancia, dependiendo del tiempo que se quiera dejar, de 4 x 10 cm hasta 8 x 10 cm (Muñoz, 1988).

El mesón de propagación tiene que contener turba o mezcla de turba con arena, el drenaje tiene que ser excelente, se recomienda el uso de mesones calientes para mantener una temperatura de 20-25 °C en la base de estaca. Si se utilizan mesones calientes, tiene que cubrirse con plástico o implementar un sistema de neblina para asegurar una alta humedad relativa en la parte aérea, sobre todo en el momento de la brotación, el que por lo general ocurre antes de la formación de raíces. El enraizamiento ocurre 1-2 meses después de iniciada la brotación y puede durar 30 días (AIANER, 2013).

Los mesones tienen que estar ubicados dentro de invernaderos u otra estructura que proporcione un buen sombreado, para evitar la radiación solar excesiva o las alzas bruscas de temperatura. Las estacas enraizadas tienen que estar en el mesón hasta el verano siguiente, posterior a ello se pueden trasplantar a bolsas hasta el invierno siguiente (Muñoz, 1988).

En el caso de las estacas con hojas, Muñoz (1988) establece que la estructura necesaria es la misma que en el caso anterior pero los cuidados deben aumentar para asegurar que la estaca no se deshidrate y que el medio esté bien aireado. Para este material de propagación, la instalación de un sistema de neblina es indispensable, no así el mesón calefaccionado, ya que este depende de las condiciones climáticas del lugar.

Las estacas se tienen que coleccionar a partir del diciembre y hasta que comience la formación de las yemas florales, es decir en febrero o marzo. La estaca tiene que ser de 10-12 cm, sin que su base este lignificada, su ápice tiene que ser eliminado al igual que las primeras 2 o 3 hojas desde la base. La estaca se tiene que insertar en el mesón hasta la mitad de su largo (Muñoz, 1988).

Muñoz (1988) indica que los tratamientos fúngicos pueden ser necesarios para prevenir el desarrollo de hongos, se pueden usar fungicidas de amplio espectro en aplicaciones

semanales. Pero estos se tienen que ir rotando para evitar la resistencia por parte de los patógenos a los ingredientes activos de los productos a usar (AIANER, 2013).

El resto de los manejos son similares a la propagación por estacas leñosas, pero se tiene que poner especial énfasis en los daños que pueden ocasionar los rayos solares y la falta de sombra. Los reguladores de crecimientos que se utilizan para enraizar no son efectivos en esta especie, independiente del tipo de estaca que se esté utilizando (Muñoz, 1988).

3.5. Regularización fitosanitaria

Las plantas en los viveros se rigen por un estricto control fitosanitario en todas las etapas de viverización y comercialización, esto con el objetivo de mitigar el ataque de las plagas y enfermedades que establece el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Con esto se evita la diseminación de estas, para mantener la calidad de las plantas y salvaguardar el régimen fitosanitario dentro del territorio nacional (SAG, 2011).

El SAG establece un listado de los nematodos, fitopatógenos e insectos que tienen que ser tratados de forma obligatoria en todos los viveros certificados a través de la norma SAG N° 981 de 2011. Este listado establece además las especies de plantas en los que se pueden encontrar. En el caso de los arándanos este organismo determina las especies que se tienen que eliminar.

Tabla 1: Plagas establecidas por el SAG a controlarse en vivero de arándanos. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SAG. 2018.

Fitopatógenos	
Insecto	Bacteria
<i>Aegorhinus spp.</i> Cabrito del frambueso	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> Agallas de la Corona
<i>Diaspidiotus perniciosus</i> Escama de San José	
<i>Otiorhynchus spp.</i>	
<i>Pseudococcidae</i> Chanchitos Blancos	

Todas las plagas y enfermedades se pueden combatir de forma fácil y efectiva con productos convencionales compuestos por ingredientes activos de origen químico, pero existe la posibilidad de combatirlos con productos y manejos que encajan con la norma orgánica chilena, y de esta manera estas plantas pueden optar a este sello.

3.6. Certificación orgánica

La certificación de productos orgánicos están bajo la Ley 20.089 denominada “sistema nacional de certificación de productos orgánicos agrícolas”, esta fue promulgada el 2005 y ha sufrido diferentes modificaciones durante estos años.

Este sistema de certificación considera las labores que se pueden realizar en las producciones vegetales, pecuarias, apícolas, fúngica, procesados y vino. Esta certificación establece los productos que se pueden utilizar y sus límites, las sanciones y los pasos a seguir para cumplir por el productor para cumplir con esta norma, además, adjunta un listado de productos comerciales que se puede utilizar en caso de que los manejos culturales no sean suficientes.

4. Metodología

4.1. Alternativas orgánicas a los manejos de vivero tradicional

4.1.1. Obtención de material

Las estacas leñosas se obtendrán a finales del periodo de receso (julio). Las estacas se conforman de 4 a 5 yemas y se les realiza un corte en bisel en la zona apical para facilitar el escurrimiento de agua y evitar pudriciones.

Se aplicará a la planta madre pintura de poda Fitological Poda de la empresa Fitological, compuesta de extractos vegetales y ácidos grasos naturales.

4.1.2. Desinfección

La estaca se desinfectará con un fungicida de I.A. Sulfato de Cobre Pentahidratado, comercialmente “Agrocopper SP” de Minera San Gerónimo en dosis de 60 – 120 g/hl.

4.1.3. Mesón de propagación

Las plantas se propagarán en almacigueras forestales con 50 alveolos cada uno con 200 cc turba, totalizando 4900 almacigueras. Estas se ubicarán sobre 25 mesones de 1,12 m por 27,5 m calefaccionado eléctricamente y se establecerán bajo 5 invernaderos que posean sistema de neblina artificial (fog) metálicos hasta el siguiente verano.

El manejo fitosanitario para la prevención de patógenos se aplica de forma rotativa en caso de haber condiciones favorables para los patógenos: “Agrocopper SP” (60 – 120 g/hl), “Biocopper 56” (0,75 – 1,25 l/ha), “Fungastop Copper SL” (150 mL/hl) y “Phyton-27” (150 – 300 cc/hl). Para caracoles y babosas se aplica “B.T.O.” (Controlador biológico *Bacillus thuringiensis*) en dosis de 2cc/l.

4.1.4. Trasplante a contenedores

Se trasplantará a contenedores de 2 litros de capacidad (20 x 25 cm, 0,7 micrones y 8 agujeros), utilizando compost de tierra de hojas, arena y acículas de pino, y se realizará una fertilización con “Biofertil” de la empresa Agrotechnology S.A al 0,2%, este fertilizante posee el N-P-K necesario, además, se realizará una aplicación de “Bio – D Zn MG” para suplir la necesidad de magnesio en una dosis de 300 – 500 cc/hl de agua.

Los contenedores se mantendrán en un sombreadero con una malla que permita 40% de sombra hasta el siguiente verano. El riego es indispensable para mantener las condiciones de humedad óptimas, tanto en el sustrato como en el ambiente

4.1.5. Control de plagas y enfermedades

Al momento de realizar los controles se tiene que priorizar la posibilidad de realizar un manejo integrado de plagas, seguido de la aplicación de un plaguicida con un IA orgánico autorizado y en última instancia un plaguicida con IA inorgánico autorizado.

Aegorhinus spp.: Labores preventivas en suelo, control biológico con hongos del género *Metarhizium* y eliminación manual.

Familia *Pseudococcidae*: Manejo integrado, control biológico con *Cryptolaemus montrouzieri* y/o insecticida de I.A. Polisulfuro de calcio, como Polisul 35 de Kerley LA S.A. en dosis de 5 L/hl.

Diaspidiotus perniciosus: Monitoreo, captura de machos y puede ser controlado biológicamente si no sobrepasa el umbral de daño económico. No hay productos autorizados

Otiorhynchus spp.: Control biológico con hongos de la familia *Metarhizium*. No hay productos autorizados.

Agrobacterium tumefaciens: No existen controles biológicos para esta bacteria, por lo que las labores preventivas son esenciales, eliminando las plantas que presenten síntomas.

4.1.6. Manejo de malezas

Se permite el desmalezado mecánico y manual, además de la quema de estas con gas licuado. No se permite el uso de ningún tipo de herbicida.

4.2. Implementación del plantel madre y el vivero

4.2.1. Lugar

Estos se ubicarán en la región de La Araucanía, cercana a la comuna de Gorbea, por sus condiciones edafoclimáticas óptimas al tener suelos ácidos (por el origen volcánico del

suelo y las abundantes lluvias), clima templado con promedio de 7,6°C y 17,2°C en el mes más frío y más cálido respectivamente, además de su cercanía con la Ruta 5 sur, autopista que conecta la zona productora, y la ausencia de *Lobesia botrana*.

4.2.2. Variedades a utilizar

Las variedades antiguas Duke y Legacy participan fuertemente de las exportaciones (cerca al 50%), a pesar de recambio varietal, y Brightwell tuvo un aumento explosivo en las ventas de vivero, pasando de 4.000 a 300.000 plantas vendidas el año 2015 (AGV, 2018). Es por esto que, en función de las exportaciones y la tendencia del mercado, se seleccionaron estas tres variedades.

4.2.3. Plantel madre

Se obtendrá material vegetativo desde huertos orgánicos de la zona, pasaran por un análisis fitopatológico para descartar cualquier tipo de presencia de posibles patógeno y se realizará el proceso de viverización según lo indicado anteriormente. Se mantendrá con manejos orgánicos.

El marco de plantación tradicional es de 3 x 1, con 3.333 plantas /ha, y se pueden obtener entre 63 a 83 estacas por arbusto (Bañados, 2018), teniendo como promedio 243.309 estacas por hectárea.

4.2.4. Dimensiones

Se prevé un crecimiento del 10% anual de los huertos orgánicos a nivel nacional, entre 1 y 1,5 millones de plantas nuevas cada año entre todas las variedades. Según datos de AGV el año 2018 la variedad Legacy tuvo una participación del 11,9% de las ventas, al igual que Duke con 11,9% y les sigue Brightwell con 7,6%. Esto significa, con un crecimiento de 1,3 millones de plantas al año, 154.700 plantas de Legacy, 154.700 de Duke y 98.800 de Brightwell.

Se espera abastecer el 50% de esta demanda, para esto el plantel madre tendría que tener (con un 80% de efectividad en la viverización) 0,34 ha de Legacy (1.271 plantas y 92.820 estacas), 0,34 ha de Duke (1.271 plantas y 92.820) y 0,24 ha de Brightwell (812 plantas y 59.270 estacas) y un total de 5 mesones de propagación.

5. Bibliografía

- Agrimundo, 2014. EE.UU.: aumento en la demanda de Berries orgánicos. Disponible en <http://www.agrimundo.cl/?p=28228>. Leído el 15 de marzo de 2018.
- Agrimundo, 2017. Perspectiva a nivel mundial de los alimentos orgánicos en el 2017. Disponible en <http://www.agrimundo.cl/?p=33773>. Leído el 15 de marzo de 2018.
- AIANER, 2013. Como realizar la propagación de cultivos de arándanos. Disponible en https://www.aianer.com.ar/noticias/1374_como-realizar-la-propagacion-del-cultivo-arandanos.html. Leído el 2 de mayo de 2018.
- Bañados, P. 2018. Claves para la poda de arándano. Disponible en: http://agronomia.uc.cl/component/com_sobipro/Itemid,232/fid,218.809/sid,87/task,download.file/. Leído el 5 de septiembre de 2018.
- Buzeta, A. 1997. Chile: Berries para el 2000. Departamento Agroindustrial. 133 p. Fundación Chile. Santiago, Chile.
- Carbonel, F. 2018. Las nuevas variedades de arándanos con mayor potencial comercial para Chile. Disponible en: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2017/03/20/Las-nuevas-variedades-de-arandanos-con-mayor-potencial-comercial-para-Chile.aspx>. Leído el 5 de septiembre de 2018.
- Ciordia, M., B. Díaz, J. C. García y A. Polledo. Pequeños frutos: la producción de plantas. Tec. Agroalimentaria (Asturias). Edición especial 1999: 24-25.
- Díaz, P. 2018. Crece área con arándanos orgánicos como opción de buena rentabilidad. Disponible en: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2018/02/16/Crece-area-con-arandanos-organicos-como-opcion-de-buena-rentabilidad.aspx>. Leído el miércoles 5 de septiembre de 2018.
- Eguillor, P. 2017. Agricultura orgánica: agosto 2017. 26 p. Oficina de estudios y políticas agrarias.
- Elorza, M. 2018. Reproducción de plantas. Disponible en http://www.munistgo.info/medio_ambiente/biblioteca_digital/Reproducci%C3%B3n_de_Plantas.pdf. Leído el 20 de julio de 2018.

- Fedefruta, 2017. Consumo de Berries crece entre un 17% y 20% anual. Disponible en <http://fedefruta.cl/consumo-de-berries-crece-entre-un-17-a-20-anual/>. Leído el 20 de abril de 2018.
- Godoy, C. 2017. El cultivo del arándano. Disponible en <http://www.agritotal.com/nota/todo-sobre-el-arandano/>. Leído el 2 de mayo de 2018.
- Gough, R.E. and W. Litke. 1980. Root distribution of Coville and lateblue highbush blueberry under sawdust mulch. *J. Amer. Soc. HortScience*.108:1064-1067.
- Infoagro. 2018. El cultivo del arándano. Disponible en http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_arandano.asp. Leído el 2 de mayo de 2018.
- Muñoz, C. 1988. Arándano: variedades y su propagación. 14p. In W. Lobos (Ed). Seminario: El cultivo del arándano, Temuco, Chile. 30 de noviembre, 1-2 de diciembre de 1988. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Temuco, Chile.
- Napoleón, J. y M. Cruz. 2005. Guía técnica de semilleros y viveros frutales. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B0507e/B0507e.pdf>. Leído el 17 de julio de 2018.
- Noffsinger, S., S. Stringer y J. Spiers. 2002. Growth and spread of blueberry cultivars in a 14-year-old collection. *Acta Horticultura (ISHS)*. 574:165-169.
- ODEPA, 2018. Series anuales por productos exportaciones / importaciones. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl/series-anuales-por-producto-de-exportaciones-importaciones>. Leído el 15 de marzo de 2018.
- ODEPA. 2018. Ficha Nacional. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Ficha-Nacional.pdf>. Leído el 5 de septiembre de 2018.
- SAG, 2017. Sistema nacional de certificación de productos orgánicos agrícolas. 128 p. 6ta edición. Servicio Agrícola y Ganadero.
- Rodríguez, T. 2018. Las exportaciones de arándanos de Chile batieron récords en 2017. Disponible en: <http://www.economistaamerica.cl/empresas-eAm-chile/noticias/9031294/03/18/Las-exportaciones-de-arandanos-de-Chile-batieron-records-en-2017.html>. Leído el 5 de septiembre de 2018.

6. Plan de trabajo

El proyecto comienza en marzo de 2019 con el arriendo del terreno (3 ha), la búsqueda de productores locales para comprar material vegetativo para el plantel madre, la compra de insumos (Pasta de poda, fungicida, fertilizantes y plaguicidas) suficientes para el proceso de viverización del plantel madre y la construcción de los invernaderos del vivero, con el sistema de riego y de niebla intermitente además de los mesones calefaccionados.

En julio de 2019 se comenzará con la viverización del plantel madre, proceso que durará hasta julio de 2020. Durante ese periodo se realizarán las labores de suelo en el lugar donde se establecerá el plantel madre, como el control de malezas y aumento de profundidad efectiva en caso de ser necesario, además de la instalación del sistema de riego.

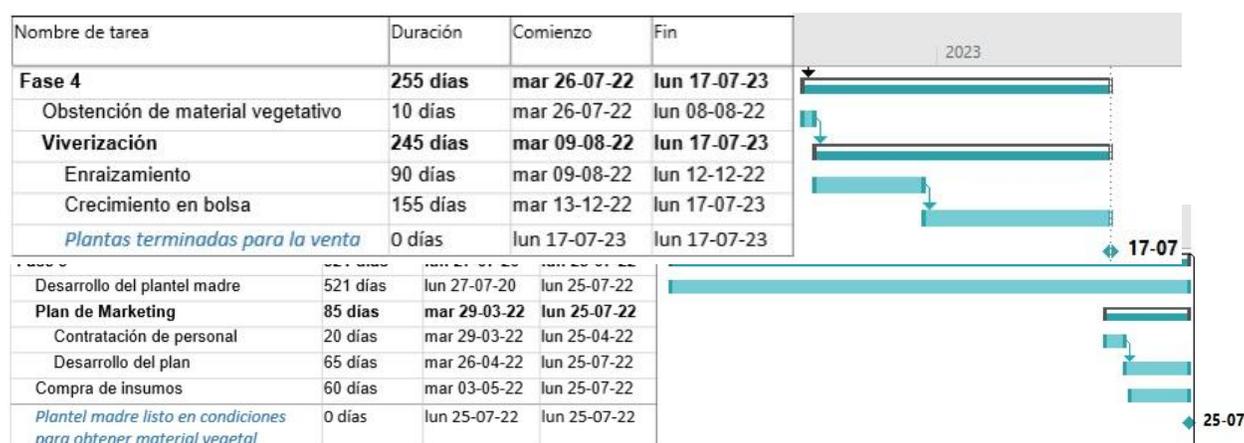
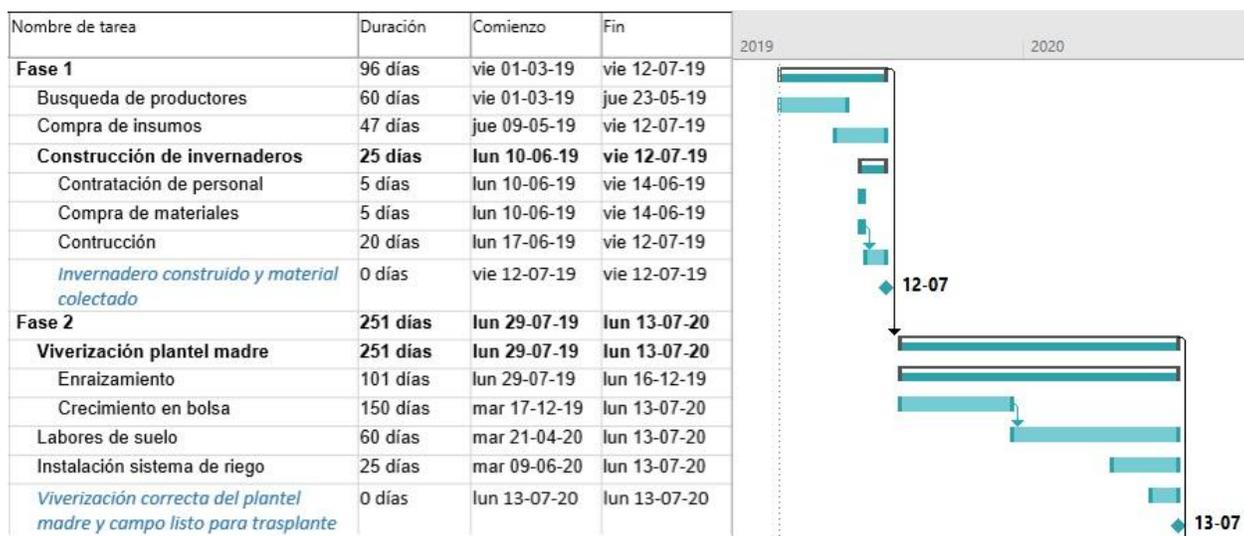
En agosto de 2020 se realizará el trasplante definitivo del plantel madre y durante 2 años se dejará crecer a las plantas antes de extraer material vegetativo, de esta manera se logrará su buen establecimiento. Hay que eliminar toda floración durante ese periodo ya que este proceso es detrimental para el crecimiento vegetativo de la planta. Una vez realizado el trasplante se contratará una certificadora de productos orgánicos para que el plantel obtenga esa categoría.

Durante el periodo en que crecerá el plantel madre se realizará un plan de marketing y publicidad del vivero mostrando los beneficios que tiene implementar un huerto con plantas ya certificadas orgánicas, para de esta manera comenzar a insertarse en el mercado y obtener futuros clientes.

En mayo de 2022 se comprarán los insumos para comenzar la viverización de la primera ronda de plantas orgánicas, labor que se realizará en julio de ese año y durará hasta julio de 2023. En aquel momento se entregarán las plantas a los productores.

La duración total del proyecto a contar del 1 de marzo de 2019 hasta la fecha de venta el 17 de julio de 2023 de las primeras plantas es de 1.133 días, solo considerando de lunes a viernes.

6.1. Carta Gantt



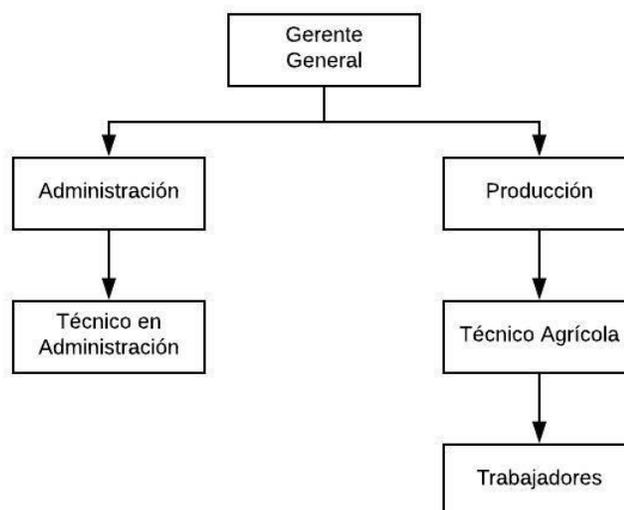
7. Resultados esperados

Se espera obtener un paquete tecnológico que agrupe los conocimientos adquiridos con respecto a la especie *Vaccinium corymbosum* bajo manejos orgánicos, sus características y estadísticas productivas a nivel nacional y su importancia económica, esto para la implementación de un plantel madre orgánico de arándanos y las labores para su posterior propagación vegetativa bajo la misma norma chilena. De esta forma poder implementar un vivero que sea capaz de abrir y abastecer el mercado de plantas orgánicas de esta especie.

Este paquete considera factores como:

- Importancia de la especie y realidad actual.
- Características y requerimientos generales.
- Condiciones de suelo y clima.
- Obtención de material de propagación y proceso de viverización.
- Cumplimientos de normas y certificaciones.
- Fertilización.
- Control de malezas, plagas y enfermedades.
- Ubicación y preparación del terreno.
- Selección de variedades.
- Métodos y distancia de plantación.
- Costos.
- Provisión de equipos e insumos.
- Capacitación técnica del personal.

Con este paquete se espera que el vivero pueda abastecer el 50% de la demanda de los nuevos huertos orgánicos que se establecerán en la zona sur del país y que este sea rentable, capaz de perdurar en el tiempo y pueda aumentar su participación en el rubro. Además, que se posicione como un vivero ícono en la producción sustentable y sea reconocido como un aporte al cuidado del medio ambiente y al crecimiento de la producción orgánica del país y con aquello contribuir a que Chile sea un referente en esta área.



8. Organización

Formación/grado académico	Cargo en el proyecto	Funciones (N°)	Costo del personal (MM\$)	Aporte FONDO CONCURSABLE (MM\$)
Ingeniero Agrónomo	Gerente general	<ul style="list-style-type: none"> Gestión y ejecución del proyecto. Cotización y compra de insumos Selección de material. Instrucción de labores. Análisis de datos. 	\$ 44,2	\$ 30,64
Técnico Agrícola	Jefe de campo	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución del proyecto. Supervisión de labores. Recolección de datos. 	\$ 31,2	\$ 21,84

Técnico en Administración	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de recursos humanos. • Recepción y emanación de cotizaciones. • Organizar agenda de gerente general. • Atención de público. • Gestionar charlas y difusión. • Gestión de documentos. 	\$ 26	\$ 18,2
Trabajadores	Personal de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de labores de campo. 	\$ 15	\$ 10,5

9. Presupuesto

El proyecto tiene un costo total de \$264.612.792 con una duración total de 52 meses a partir de marzo de 2019. Se postulará al fondo “Validación y Empaquetamiento de Innovaciones – i + I + D Empresarial para sectores estratégicos” de CORFO, quienes aportan hasta un 70% del proyecto con un tope de \$200.000.000, en este caso aportaran \$185.228.954.

9.1. Presupuesto total por cuenta

	Cuenta	FONDO CONCURSABLE	APORTE EMPRESA		Total (MM\$)
			Pecuniario	No pecuniario	
A.	Total Recursos Humanos	\$ 83,58	\$ 35,82		\$ 119,40
B.	Total Subcontratos	\$ 3,22	\$ 1,38		\$ 4,59
C.	Total Difusión	\$ 0,42	\$ 0,18		\$ 0,60
D.	Total Gastos de Inversión	\$ 41,42	\$ 10,76	\$ 6,5	\$ 59,17
E.	Total Gastos de Operación	\$ 41,09	\$ 17,61		\$ 58,70
F.	Total Gastos de Administración	\$ 9,19	\$ 3,94		\$ 13,13
G.	Imprevistos	\$ 8,82	\$ 3,78		\$ 12,6

Porcentaje de Aporte (%)	70	27,43	2,57	100
TOTAL (MM\$)	\$ 185,23	\$ 73,47	\$ 6,5	\$ 264,6

9.2. Presupuesto total por año (MM\$)

	Cuenta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total (MM\$)
A.	Total Recursos Humanos	\$ 23,40	\$ 23,40	\$ 23,40	\$ 32,40	\$ 13,80	\$ 116,40
	<i>Pecuniario</i>	\$ 23,40	\$ 23,40	\$ 23,40	\$ 32,40	\$ 13,80	\$ 116,40
	<i>No Pecuniario</i>						
B.	Total Subcontratos	\$ 0,92	\$ 0,92	\$ 1,52	\$ 0,92	\$ 0,31	\$ 4,59
	<i>Pecuniario</i>	\$ 0,92	\$ 0,92	\$ 1,52	\$ 0,92	\$ 0,31	\$ 4,59
	<i>No Pecuniario</i>						
C.	Total Difusión				\$ 0,20	\$ 0,20	\$ 0,60
	<i>Pecuniario</i>				\$ 0,20	\$ 0,20	\$ 0,60
	<i>No Pecuniario</i>						
D.	Total Gastos de Inversión	\$ 58,59					\$ 58,59
	<i>Pecuniario</i>	\$ 52,09					\$ 52,09
	<i>No Pecuniario</i>	\$ 6,50					\$ 6,50
E.	Total Gastos de Operación	\$ 1,37	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 49,62	\$ 0,40	\$ 52,19
	<i>Pecuniario</i>	\$ 1,37	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 49,62	\$ 0,40	\$ 52,19
	<i>No Pecuniario</i>						
F.	Total Gastos de Administración	\$ 1,91	\$ 2,50	\$ 2,87	\$ 4,55	\$ 0,89	\$ 12,71
	<i>Pecuniario</i>	\$ 1,91	\$ 2,50	\$ 2,87	\$ 4,55	\$ 0,89	\$ 12,71
	<i>No Pecuniario</i>						
	Total (MM\$)	\$ 86,19	\$ 27,21	\$ 28,39	\$ 87,69	\$ 15,59	\$ 252,6
	<i>Pecuniario</i>	\$ 79,69	\$ 27,21	\$ 28,39	\$ 87,69	\$ 15,59	\$ 245,51

	No Pecuniario	\$	6,50					\$	6,50
--	----------------------	----	------	--	--	--	--	----	------