

GUÍA DE PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS

Publicación CIREN N°222. Santiago, Chile: CIREN.

N° de Propiedad Intelectual: 2020-A-10741. ISBN: 978-956-9365-38-6.

Proyecto:

“Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la región del Maule”

La presente guía de producción tiene como propósito ayudar a la toma de decisiones de agricultores, principalmente productores remolacheros, así como de instituciones públicas y privadas, que tengan interés en la producción de arándanos en la región del Maule. El análisis que a continuación se presenta considera una parte técnica basada en los riesgos agroclimáticos, aptitud productiva de los suelos y factores económicos que determinan la viabilidad y competitividad del cultivo. También se muestra un análisis económico - financiero en la producción de arándano en la región del Maule, para finalizar con algunas consideraciones en la producción de esta especie.



1. INTRODUCCIÓN

El arándano es una planta originaria de la costa este de América del Norte. Se cultiva en Europa, Asia, América Central y del Sur. Bajo condiciones de cultivo puede alcanzar alturas de hasta 2,5 m. En su mejoramiento genético se han utilizado una serie de otras especies, principalmente *Vaccinium australe* y *Vaccinium darrowi*, con el objeto de ampliar la zona de adaptación de los distintos cultivares.

Es un arbusto pequeño, pertenece a la familia Ericaceae y género *Vaccinium*, de los cuales destacan tres especies de mayor relevancia en cuanto a su cultivo y comercialización: *Vaccinium corymbosum* L. (arándano de arbusto alto), *Vaccinium ashei* Reade (arándano ojo de conejo) y *Vaccinium angustifolium* Ait (arándano de arbusto bajo). La especie de arándanos más plantada en Chile y el mundo corresponde al arándano de arbusto alto (highbush).

En Chile, gracias a sus condiciones edafoclimáticas, se comenzó a cultivar arándano alto desde el año 1987.

De la información aportada por el Catastro Frutícola de CIREN en la región del Maule publicado el año 2019, el arándano alcanza una superficie de 5.942,8 hectáreas plantadas, lo que corresponde a un 25,1% más respecto al catastro del año 2016. Esta superficie representa el 32% de la participación nacional para este frutal. La comuna de Retiro es la que registró mayor superficie plantada con 1.141,6 ha. De acuerdo con la

producción informada, un 79,8% de la producción de arándanos es destinada a exportación, siendo Duke, Legacy, Brigitta y Brightwell las principales variedades plantadas en la región.

En cuanto a la comercialización del arándano, la temporada 2020 terminó con exportaciones más bajas de lo previsto originalmente. Se esperaba un aumento interanual del 4% en las exportaciones con un total de 115.000 toneladas, pero la realidad es que finalizó con 109.291 toneladas, lo que es un 1,5% menos que la temporada pasada.

Debido al brote del coronavirus (COVID - 19) en China, la actividad del mercado en este país se paralizó durante al menos tres semanas después del año nuevo chino, a fines de enero, afectando una parte de los contenedores que llegaban en esos días. Lo ocurrido en China, sin embargo no presentó gran impacto para los arándanos, ya que su principal mercado es Estados Unidos, concentrando el 52% de los arándanos exportados por Chile. Un 32% tiene como destino final Europa.

Lo que tuvo gran implicancia durante la temporada 2019/2020, fue la guerra comercial entre Estados Unidos y China, lo que marcó una caída de un 49%. Si en el año 2019 el kilo de arándanos se vendía en ocho dólares, en la actualidad la cifra no supera los cuatro dólares, lo que ha generado temor en los productores locales, debido a la competencia de otros países como Perú o México.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 Requerimientos climáticos

El clima es uno de los factores de gran influencia en la productividad del arándano. En la actualidad, el análisis de las ventajas y riesgos climáticos, es un factor esencial en la definición de las estrategias de producción. En este sentido, en un ámbito de fuerte competitividad es cada vez más necesaria la búsqueda de eficiencia productiva, aprovechando al máximo las potencialidades que ofrece el clima. Entre los fenómenos climáticos que afectan la producción y calidad de arándanos en la zona sur están: heladas en floración (temperaturas menores a 0°C), lluvias en cosecha (precipitaciones mayores a 5 mm), temperaturas altas extremas (temperaturas mayores a 29°C) y

elevada radiación en verano (27 Mj/m²). El arándano necesita de una estación de crecimiento de 160 días, además de un receso invernal, creciendo en una amplia gama de climas porque sus requerimientos de frío van desde las 400 a 1.100 horas (Medel, 1982; Sudzuki, 1993).

En el **Cuadro 1**, se pueden ver los requerimientos climáticos necesarios para el desarrollo de esta especie.

Cuadro N°1. Requerimientos climáticos para el desarrollo del arándano

Requerimientos climáticos	
Sensibilidad a heladas	Resistencia media
Etapa o parte más sensible a las heladas	Floración
Temperatura crítica o de daño por heladas	-4,5°C
Temperatura base o mínima de crecimiento	10°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	Temperaturas medias alrededor 15°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	29 a 30°C
Suma térmica entre yema hinchada y cosecha	490 a 500
Requerimiento de horas frío (T° menor a 7°C)	400 a 1.000
Requerimiento de fotoperiodo	No limitante

A menudo una helada en plena floración no produce daños aparentes, sin embargo el pistilo, que es muy sensible al congelamiento, se ve afectado impidiendo la fecundación de los óvulos. Los frutos pequeños tienen su punto más sensible en el pedúnculo, el cual se necrosa provocando la caída de ellos. En el **Cuadro 2** (González *et al.*, 2013) se indican las temperaturas críticas para el desarrollo del cultivo del arándano.

La sensibilidad de los tejidos a las heladas aumenta desde el estado de yema hinchada a cuaja, siendo este último el de menor tolerancia. Aunque las especies varían en resistencia a las heladas, las temperaturas críticas de daño en promedio son: -6°C en yema hinchada, -4°C en botón floral y $-2,3^{\circ}\text{C}$ en plena flor y $-1,1^{\circ}\text{C}$ durante la cuaja.

Cuadro N°2. Temperaturas críticas para las etapas fenológicas sensibles del arándano

Temperaturas críticas	
Yema hinchada	-6°C
Botón floral	-4°C
Plena flor	$-2,3^{\circ}\text{C}$
Cuja	$-1,1^{\circ}\text{C}$

El exceso de radiación solar y el impacto directo de los rayos solares puede causar daños irreversibles en diferentes órganos y tejidos del arándano, siendo algunos de ellos la fruta. La aparición del daño está directamente relacionada con la temperatura superficial que puede alcanzar la fruta (46 a 49°C).

2.2 Requerimientos de suelos

El sistema radical del arándano está compuesto principalmente por raíces finas y fibrosas que se concentran en un 80% a 50 cm de profundidad del suelo, es decir muy cerca de la superficie. Estas raíces carecen de pelos radicales y tienen relativamente baja capacidad de absorción. Las raíces del arándano no son capaces de atravesar superficies de suelo compactas y requieren de suelos sueltos y bien drenados, con buen contenido de materia orgánica (3 a 5%). No obstante, se pueden realizar plantaciones en suelos con dificultades, por ejemplo mediante la preparación de camellones. Los arándanos crecen bien en suelos con pH entre 4,4 y 5,5, aunque en Chile se ven huertos creciendo

bien con pH de 5,8 a 6,0. Se recomienda realizar análisis químico de suelos para conocer los macro y micronutrientes, salinidad (conductividad eléctrica), materia orgánica y pH. Si el pH es alto es vital la determinación de la cantidad de azufre elemental necesario para acercarse a la acidez requerida. En todo caso la acidez del suelo debe ser verificada anualmente para asegurar el desarrollo normal de las plantas de arándano. En el **Cuadro 3**, se muestran los requerimientos de suelo para el cultivo del arándano (Undurraga y Vargas, 2013).

Cuadro N°3. Requerimientos de suelos para el cultivo del arándano

Requerimientos de suelo		
Profundidad de suelo	Rango óptimo	1 m
	Valor mínimo	70 cm + camellón
Acidez (pH)	Rango óptimo	4,5 - 5,0
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	Menor a 1,5 dS/m
	Valor crítico de conductividad eléctrica	Superior a 1,5 dS/m
Textura	Franco - arenosa a franco limo arenosa/Franco limo arenosa	
Drenaje	Moderadamente bueno, sin nivel freático	
Pedregosidad	No pedregoso (menor a 15% de piedras)	
Pendiente	Suave 2 a 6%	

3. MAPAS DE APTITUD POR SUELOS Y RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LA CONDICIÓN ACTUAL Y FUTURA

De acuerdo con los requerimientos de suelos y clima del cultivo del arándano se han construido mapas que permiten observar cómo es la respuesta de este cultivo a las condiciones agronómicas presentes en la región del Maule.

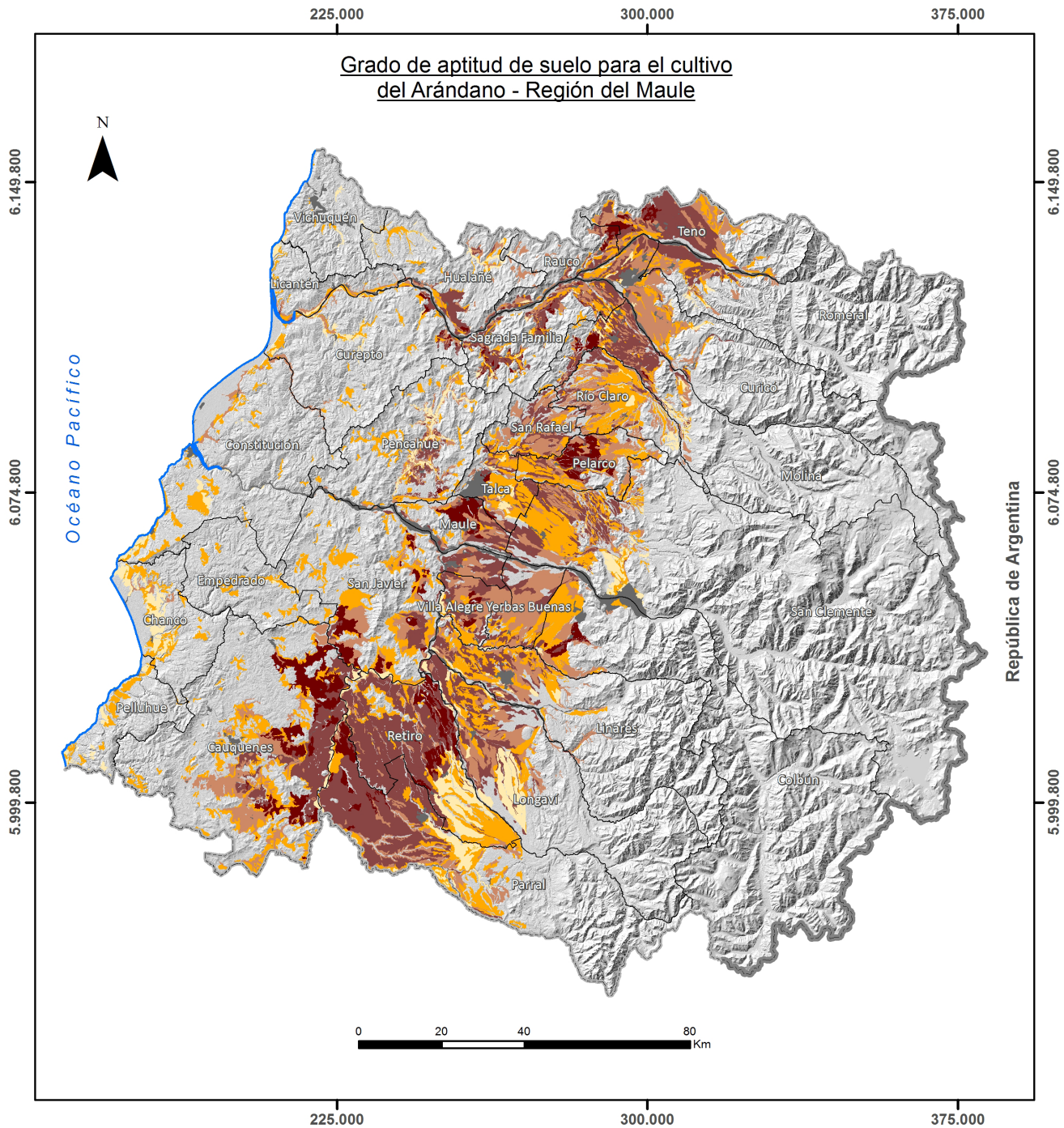
3.1 Aptitud productiva por suelos para el arándano

La aptitud productiva por suelos y los requerimientos de la especie, se determinaron utilizando como insumo la información de suelos generada por CIREN en el Estudio Agrológico de la región del Maule, el cual se actualizó el año 2012 y se encuentra sobre Ortoimagen (Figura 1). A partir de este mapa se realizó una interpretación en términos generales de los principales factores de suelos que podrían estar determinando su condición, en este caso para el cultivo de arándanos. Cabe señalar que la variabilidad de los suelos es tan alta que incluso una condición particular puede ser distinta en lugares muy cercanos geográficamente o incluso a solo algunos metros. Por tanto, la información que se entrega a continuación debe ser tomada de manera referencial dada la escala de trabajo de los estudios de suelos sobre la cual fue realizada (Escala de terreno entre 1:20.000 y 1:10.000).

Los suelos considerados en el análisis corresponden a aquellos definidos como suelos con clase de capacidad de uso de I a IV, teniendo en cuenta su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos y las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Los suelos de aptitud forestal, destinados a praderas o de conservación (clases de capacidad de uso V a VIII) y ciertas condiciones indeterminadas (misceláneos, terrazas y unidades no diferenciadas) fueron dejados en la categoría “No apto”.



Figura N°1. Aptitud productiva por suelos del cultivo de arándano, región del Maule



Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Sin limitaciones Limitaciones ligeras Limitaciones moderadas Limitaciones severas Limitaciones muy severas No apto No corresponde/excluido Línea de costa Límite comunal Límite regional Límite internacional 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.		Título Grado de aptitud de suelo para el cultivo del Arándano - Región del Maule.	
	Escala 1:1.250.000.-	Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur		

La División Política Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.

De acuerdo con la **Figura 1**, existen áreas con potencial agrícola para arándano en el secano costero, pero mayormente con limitaciones moderadas. Las limitaciones vienen dadas en algunas áreas por la poca profundidad de los suelos, la cual puede variar desde muy delgados (menores a 25 cm) hasta delgados (25 a 50 cm), lo que dificultaría el normal crecimiento de la planta la cual necesita como mínimo una profundidad de 70 cm más camellón.

En el sector de secano interior y valle central (comunas de Sagrada Familia, Maule, San Javier, Retiro, entre otras) las condiciones desde el punto de vista de suelos podrían ser en algunos sectores más limitadas para el cultivo de arándano. Las razones pueden deberse al pH de los suelos, que pueden supe-

rar al requerido por arándano, situación que variará dependiendo del área. Al igual que en la zona anteriormente descrita, también se pueden encontrar suelos con profundidades menores a las requeridas por el cultivo.

Hay sectores que mejoran su aptitud para la producción de esta especie, como lo que se observa en el valle central, en algunas áreas de Río Claro, Talca, Longaví, Parral, entre otras. Si bien en estos sectores se observan mejores condiciones para producir arándanos, es necesario reiterar que los suelos pueden llegar a ser muy variables incluso en lugares cercanos, por tanto antes de establecer la especie, el análisis de los suelos es clave para determinar su factibilidad.

3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para arándano

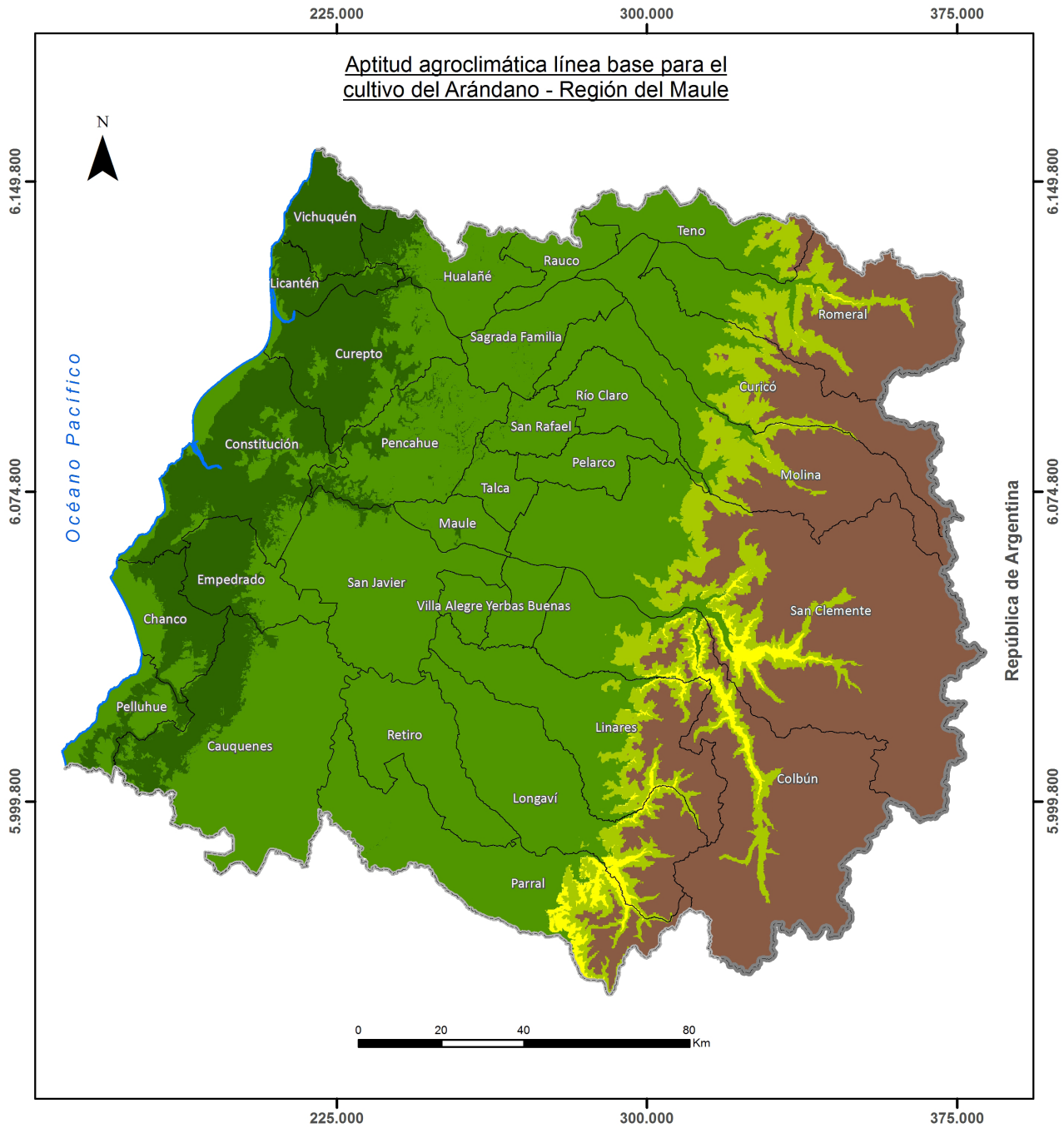
La aptitud agroclimática se obtuvo en base a los riesgos de la especie frente a una serie de variables que afectan su desarrollo y productividad durante las distintas fases fenológicas. Este trabajo fue realizado a través de modelamiento, el cual simula el crecimiento y la producción de los cultivos, integrando los principales procesos ecofisiológicos y su regulación climática.

En la Figura 2 se muestran los mapas de aptitud agroclimática en la condición actual y proyectada al año 2050. En ellos se representa la aptitud del cultivo y que correspondería a la productividad potencial de la especie expresada en categorías muy alta, alta, moderada, moderada a baja, baja, muy baja y sin aptitud.

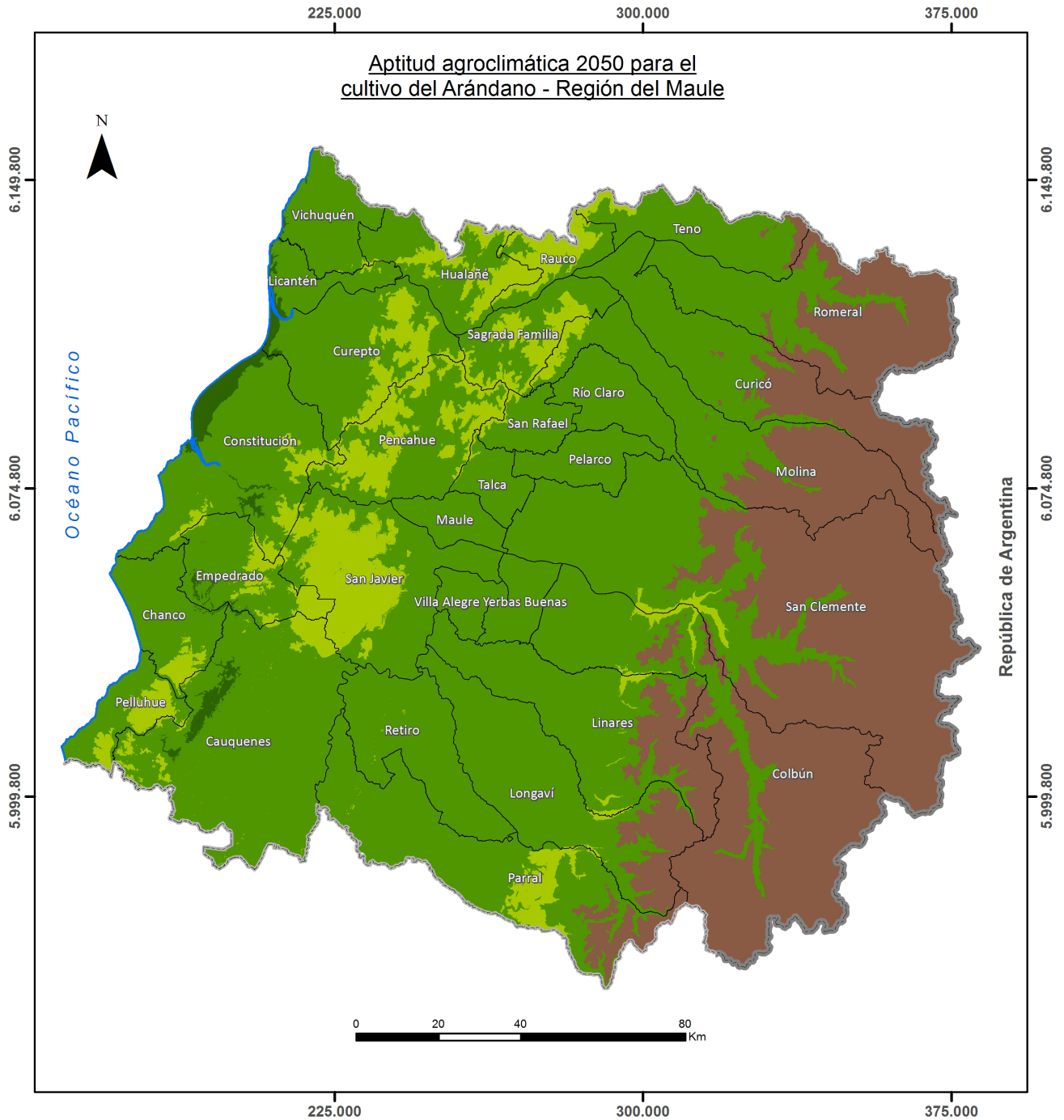
De acuerdo con lo observado en la **Figura 2**, el arándano no es una especie con grandes limitaciones en cuanto a clima, ya que presenta una resistencia moderada a las heladas y no tiene requerimientos de foto-



periodos para desarrollar sus procesos. Su sensibilidad viene dada en situaciones de elevadas temperaturas, especialmente durante la época de fructificación. La planta se deshidrata con facilidad cuando las temperaturas exceden los 28°C, lo que hace caer las tasas fotosintéticas, afectando el calibre de la fruta. Igualmente, la deshidratación es una amenaza cuando los frutos han alcanzado cerca del 80% del diámetro final. Las altas temperaturas reducen el contenido de materia seca de los frutos, haciéndolos más sensibles al ablandamiento en postcosecha. Esto explica el deterioro que sufren las condiciones de producción en el escenario futuro, especialmente en la zona de secano interior. La disminución de su aptitud en la condición futura para el secano costero vendría dada por una falta de horas frío durante el invierno. En precordillera las condiciones mejoran debido a la disminución de las heladas tardías.

Figura N°2. Aptitud agroclimática del cultivo de arándano en la condición actual y futura



Leyenda Potencial Productivo <ul style="list-style-type: none"> Muy alta Alta Moderada Moderada a baja Baja Muy Baja Sin Aptitud 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.	Título Aptitud agroclimática línea base para el cultivo del Arándano - Región del Maule.
Escala 1:1.250.000.-	Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur	
La División Político Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.		



Leyenda Potencial Productivo  <ul style="list-style-type: none"> Muy alta Alta Moderada Moderada a baja Baja Muy Baja Sin Aptitud 	Estudio Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolchero en la Región del Maule.		Título Aptitud agroclimática 2050 para el cultivo del Arándano - Región del Maule.	
	Escala 1:1.250.000.-	Proyección y Dátum Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur		
La División Político Administrativa de CIREN se realiza de acuerdo a la descripción de los límites político administrativos de la ley DFL 18.715 en adelante. El trazado de límites administrativos construido con estas fuentes de información no compromete en modo alguno al Estado de Chile y es meramente referencial.				

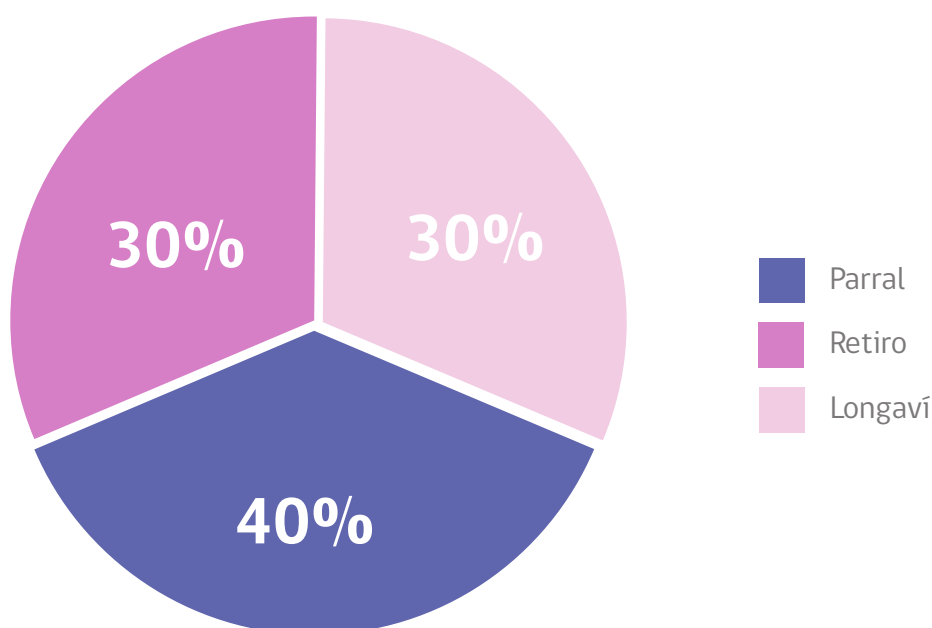
4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE ARÁNDANOS ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

Con el objetivo de obtener la información básica para el diagnóstico de la situación actual del cultivo del arándano, se realizaron entrevistas a 10 productores en la región del Maule.

Según el Catastro Frutícola del Maule 2019, la superficie de arándano plantada en la región es de 5.942 hectáreas, representando un 30,6% del total nacional. Dentro de la región, más del 50% de las plantaciones de arándano se encuentran en la provincia de Linares. La comuna de Retiro concentra el 19% de las plantaciones (1.141 ha plantadas), seguida de Linares con un 14% (848 ha plantadas), de Longaví con un 12% (722 ha plantadas) y de Parral con un 6% (406 ha plantadas). Esta zona es lo que se denomina Maule Sur.

Las comunas donde se realizaron las entrevistas se pueden observar en la **Figura N°3**.

Figura N°3. Distribución porcentual de las comunas donde se realizaron las entrevistas.



El nivel de educación y la edad de los agricultores no ha sido impedimento para que éstos se asesoren y perfeccionen en la utilización de mejores manejos de su cultivo, en forma convencional, obteniendo rendimientos por sobre la media regional (**Cuadro 4**).

Cuadro N°4. Información de los entrevistados

Género	Masculino	100%
	Femenino	0%
Edad	Mínima	31 años
	Máxima	57 años
	Promedio	49 años
Nivel de escolaridad	Básica	50%
	Media incompleta	15%
	Media completa	12,5%
	Técnica	12,5%

En cuanto al rendimiento obtenido por los entrevistados (**Cuadro 5**), este fue en algunos casos sobre la media regional, la cual es de 11,1 ton/ha para una densidad promedio de plantas de 3.827 por hectárea, según lo informado por el Catastro Frutícola del Maule año 2019. El marco de plantación de los huertos entrevistados es muy variable. El más frecuente es 1 m x 2,5 m, pero sólo en el 20% de los huertos. Otros diseños señalados son 1 m x 3 m; 0,9 m x 2,5 m y 1 x 2,8; con el 10% de frecuencia, cada uno.

Cuadro N°5. Superficie establecida y rendimiento obtenida por los entrevistados

Superficie predial	Rango (ha)	0,2 a 1,5
	Promedio (ha)	1,0
Rendimiento	Rango (kg/ha)	10.500 a 20.000
	Promedio (kg/ha)	16.000

Los agricultores entrevistados tienen sus huertos en producción y son manejados de manera convencional. La mayoría de los agricultores tienen los arándanos como principal rubro comercial, pero también se dedican a la producción de frambuesas y espárragos.

Cuadro N°6. Caracterización del régimen hídrico utilizado por el grupo de entrevistados

Método de riego utilizado	Goteo	100%
Origen del agua para riego	Pozo noria	40%
	Pozo profundo	30%
	Pozo zanja	20%
	Vertiente	10%

El régimen hídrico es un factor que se debe considerar en el cultivo del arándano, principalmente por el sistema radical superficial de esta especie y la importancia que el método de riego tiene sobre la productividad de las plantas. Este método permite además la aplicación de fertilización a través del riego o fertirrigación, la cual es realizada desde mediados de septiembre hasta mediados de marzo, a través de 2 o 3 aplicaciones por semana de fertilizantes solubles.

El sistema de cosecha utilizado por los entrevistados es 100% manual, siendo esta labor la que tiene un mayor costo dentro del sistema productivo, ya que requieren de mayor cantidad de personal, lo que muchas veces es un problema para el agricultor, por lo que utilizan mayoritariamente mano de obra familiar. A los cosecheros se les paga

un valor de \$350 por kilo cosechado y, en general, prefieren contratar para esta labor a mujeres, ya que son más cuidadosas. Un punto de importancia en la mano de obra, es que el huerto sea atractivo para la cosecha (sobre todo si se paga por kilo cosechado), por lo cual se deben privilegiar variedades más productivas y fáciles de cosechar, para lograr la máxima utilidad de la temporada.

En cuanto a los canales de comercialización, los agricultores utilizan dos vías. Estas son las exportadoras o los intermediarios **(Cuadro 7)**.

Cuadro N°7. Canales de comercialización utilizados por los agricultores y precio pagado por la fruta

	Exportadora	Intermediario
Destino de la producción	40%	60%
Precio por kilo	\$1.200	\$950

El precio pagado a productor depende de varios factores, tales como el fruto, la presentación que se entregue al comprador, el valor del dólar, entre otros. Los agricultores prefieren la venta a intermediarios, pues éste retira la fruta directo en el huerto. Este sistema de comercialización facilita la venta de aquellos agricultores sin mucho conocimiento del mercado o con pocos contactos para vender la fruta por sí mismos, pero tiene la desventaja que muchas veces el precio pagado es menor **(Cuadro 7)**, en comparación con lo que recibirían por la exportadora. Por otra parte, trabajar a través de intermediarios permite a aquellos agricultores que no cuentan con cámara de frío, facilitar la continuidad de la cadena de frío lo cual es crítico en la producción de arándanos, ya que la fruta se deteriora con gran facilidad una vez cosechada. Por lo anteriormente señalado, los intermediarios son una buena alternativa y conveniente para pequeños agricultores, aun cuando si se asociaran con otros productores y vendieran por volumen a la exportadora, lograrían una mejor rentabilidad bajo exigencias mayores de calidad.

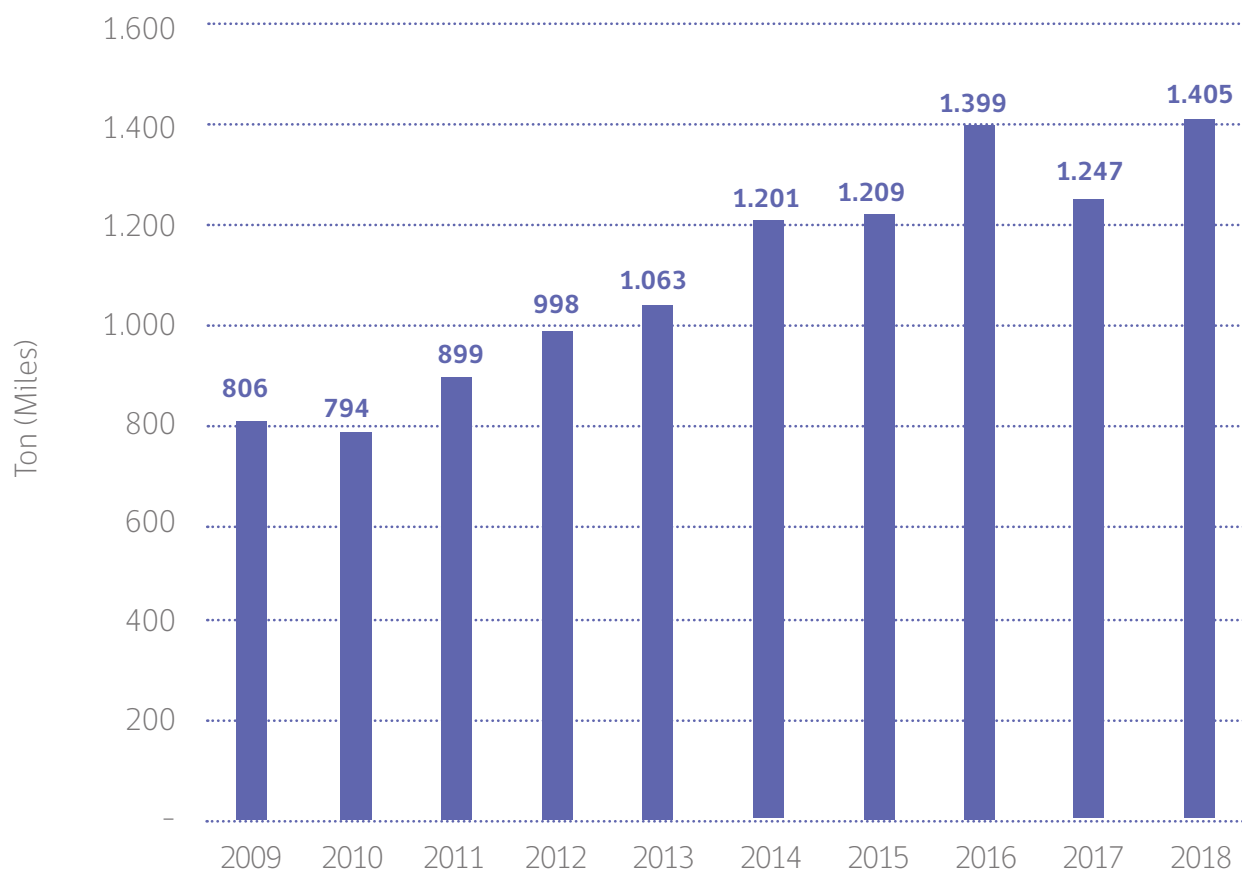
5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL ARÁNDANO

5.1. Situación Mundial

Producción mundial de arándanos

La producción de arándanos en el mundo se ha mantenido relativamente estable en los últimos años, con una tasa de crecimiento anual de 71 mil toneladas. En el año 2018, a nivel mundial la producción fue de 1.405 mil toneladas **(Figura 4)**.

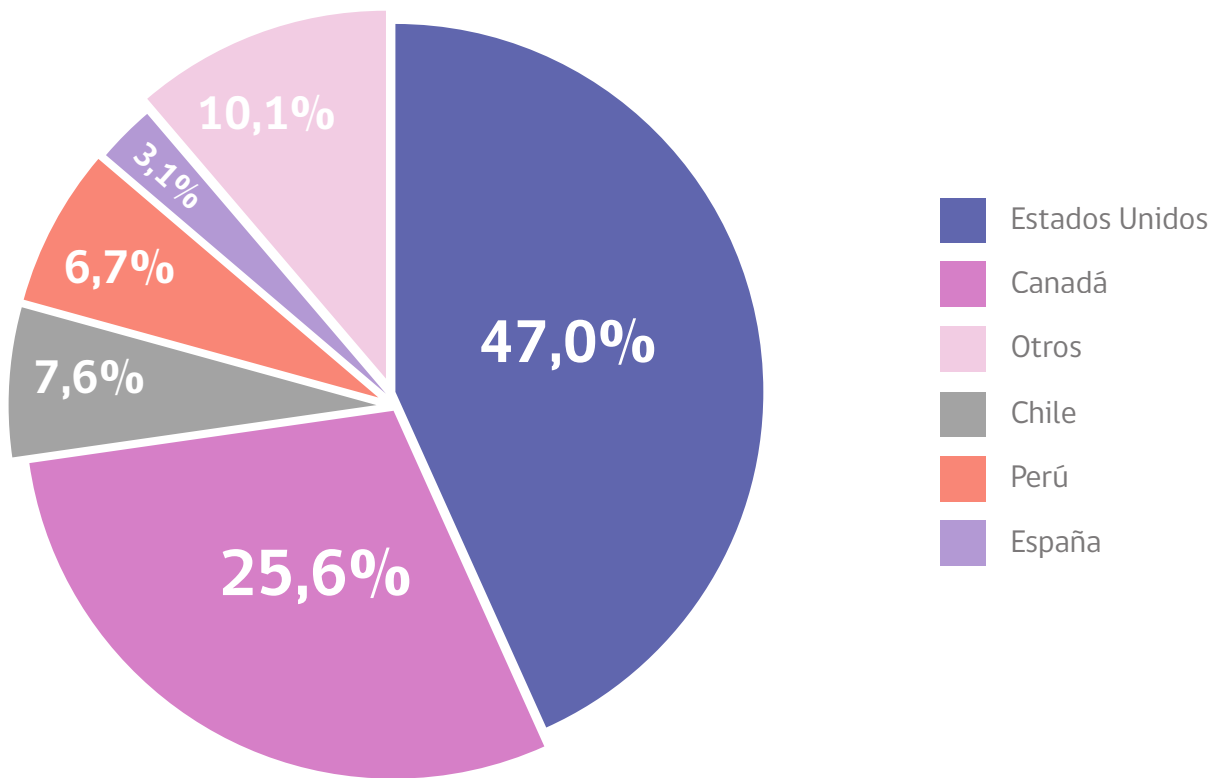
Figura N°4. Producción mundial de arándanos, periodo 2009-2018



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Al analizar la estructura de la producción por país en el año 2018, se puede mencionar que los principales países productores de arándanos son: Estados Unidos, con un 47% de la producción mundial, seguido de Canadá con una participación de 25,6%, Chile con una participación relativa de 7,6%, Perú y España con una participación de 6,7 y 3,1%, respectivamente (FAOSTAT, 2020).

Figura N°5. Distribución porcentual de la producción mundial de arándanos por país (2018)



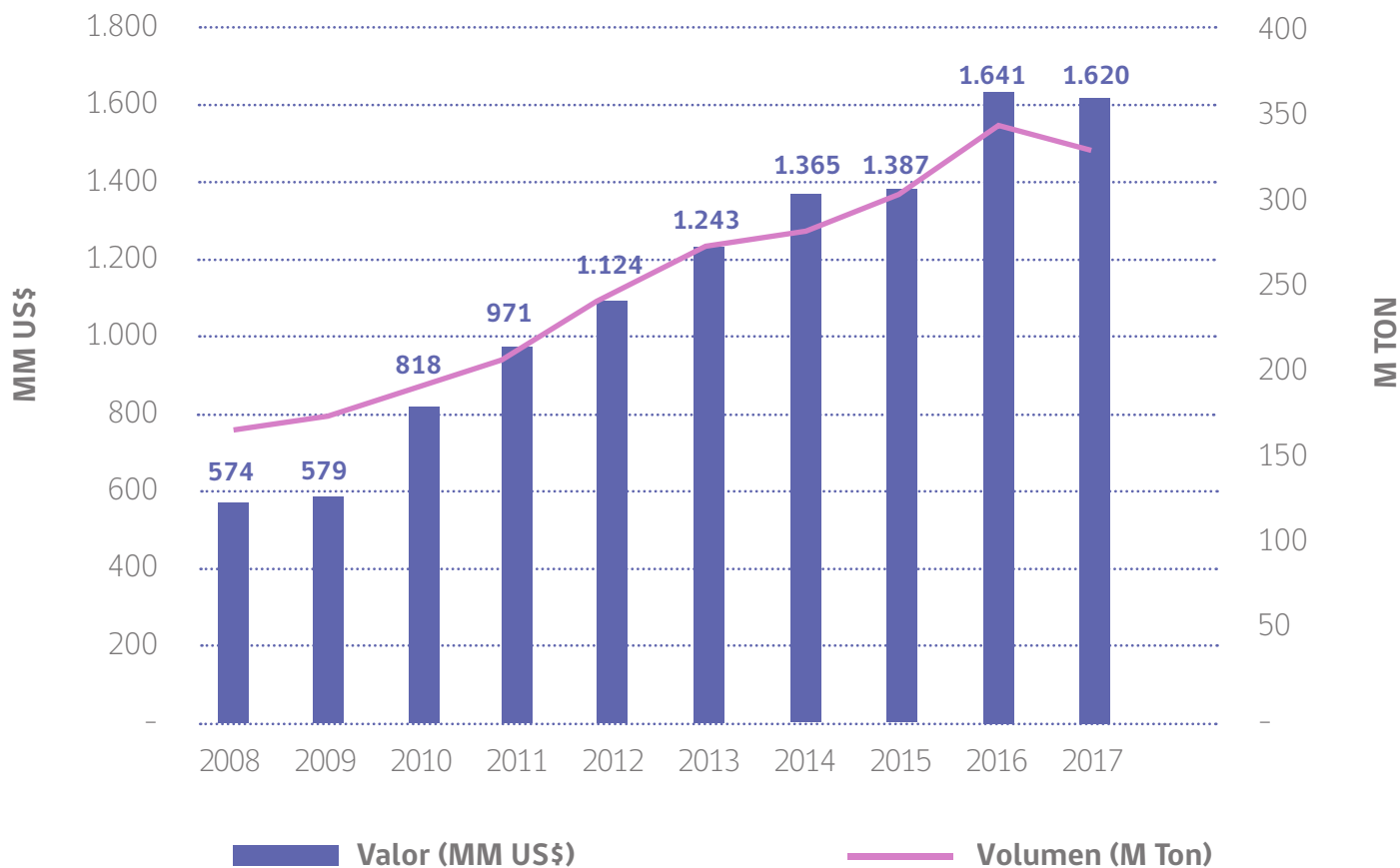
Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Exportaciones a nivel mundial de arándanos

En los últimos diez años, las exportaciones a nivel mundial de arándanos, tanto en valor como un volumen se han expandido en forma significativa con valores en torno a los US\$ 127 millones y las 21.000 mil toneladas.

En el año 2017, las exportaciones mundiales alcanzaron una cantidad total de 322 mil toneladas. Respecto al valor de las exportaciones, en la **Figura 6** se puede observar un crecimiento en forma sostenida en el valor total de las exportaciones, con una tasa de crecimiento promedio entre los años 2008-2017 del orden de 182% (FAOSTAT, 2020).

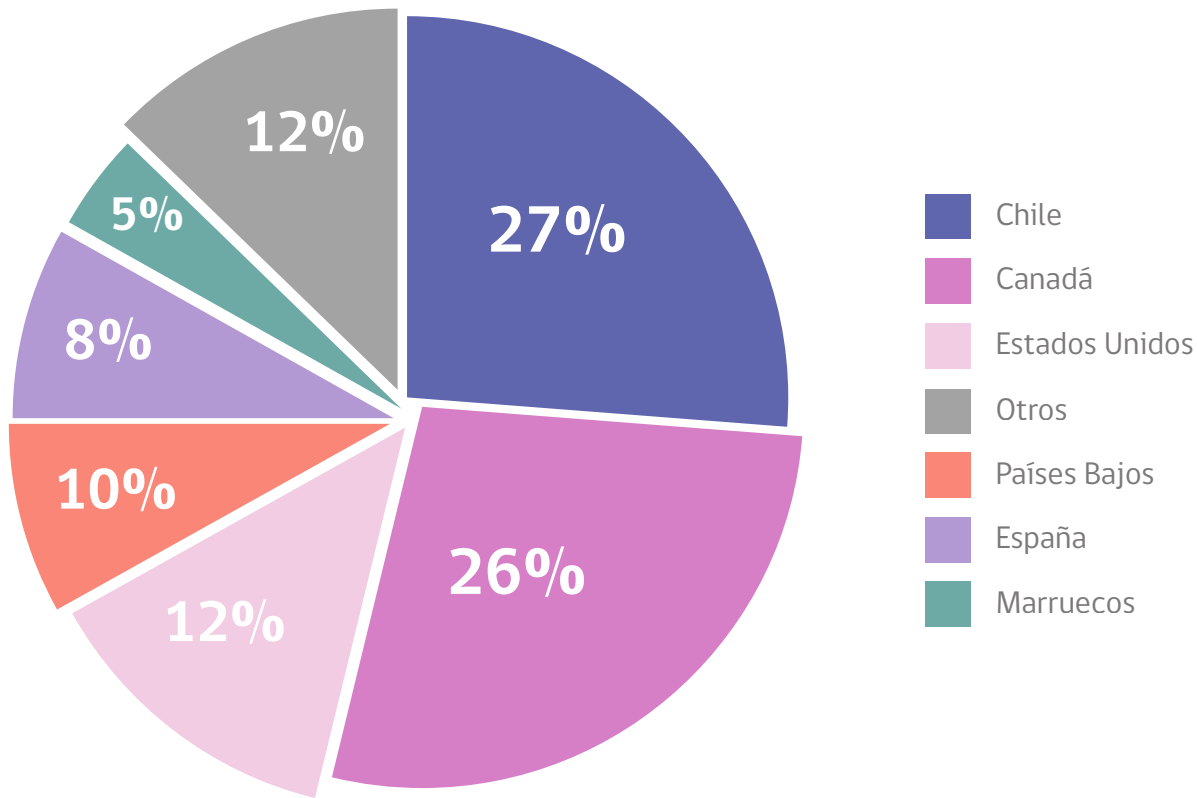
Figura N°6. Exportaciones mundiales en valor y volumen de arándanos



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

En la **Figura 7** se observa la estructura de las exportaciones mundiales por país, que para el periodo 2017 fueron: Chile con un 27% de las exportaciones totales, Canadá con una participación de 26%, Estados Unidos con 12% del volumen total exportado, Países Bajos con 10%, España y Marruecos con 8 y 5%, respectivamente (FAOSTAT,2020).

Figura N°7. Distribución porcentual de las exportaciones de arándanos por país (2017)

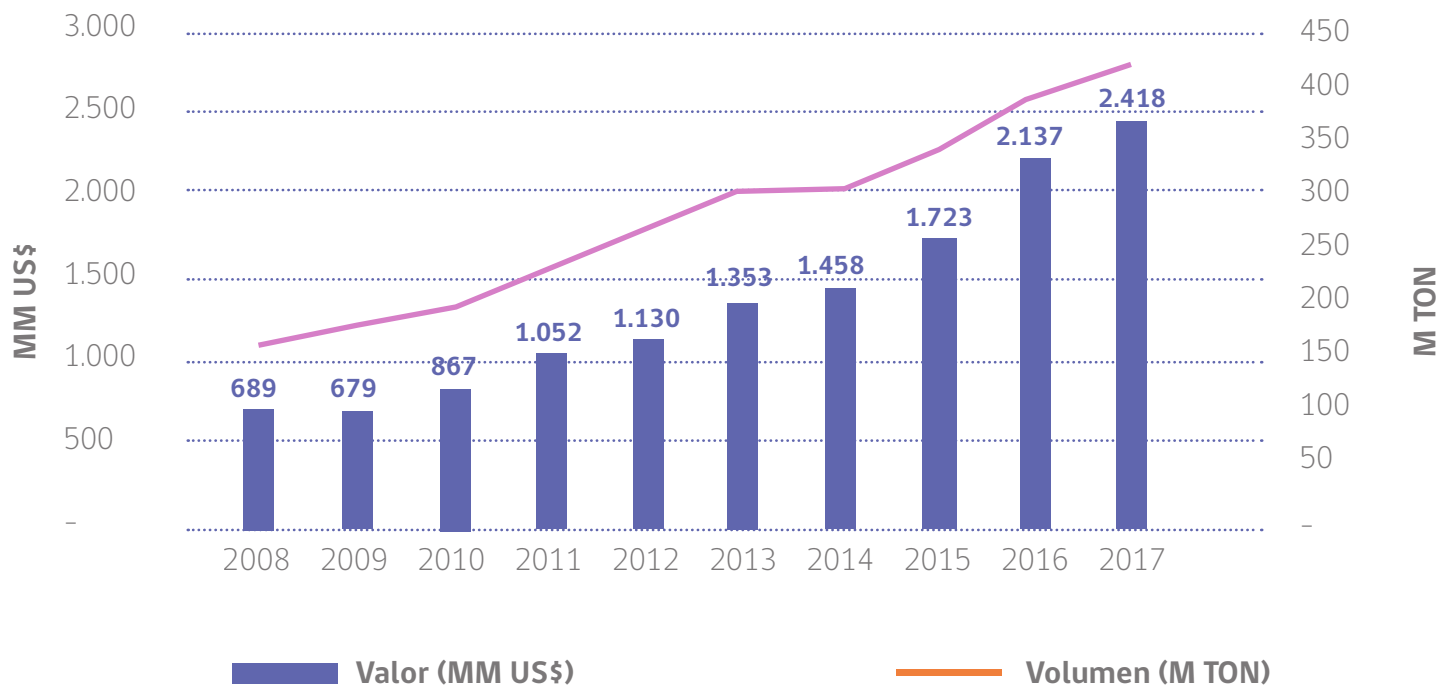


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Importaciones mundiales de arándanos

Las importaciones mundiales de arándanos, en los últimos diez años, se han expandido en forma significativa con cifras medias en torno a las 28 mil toneladas. En el año 2017, las importaciones mundiales alcanzaron una cantidad total de 411 mil toneladas. Respecto al valor de las importaciones, en la Figura 8 se puede observar un crecimiento sostenido del valor total de las exportaciones, con una tasa de crecimiento entre los años 2008-2017 del orden de 251% (FAOSTAT, 2020).

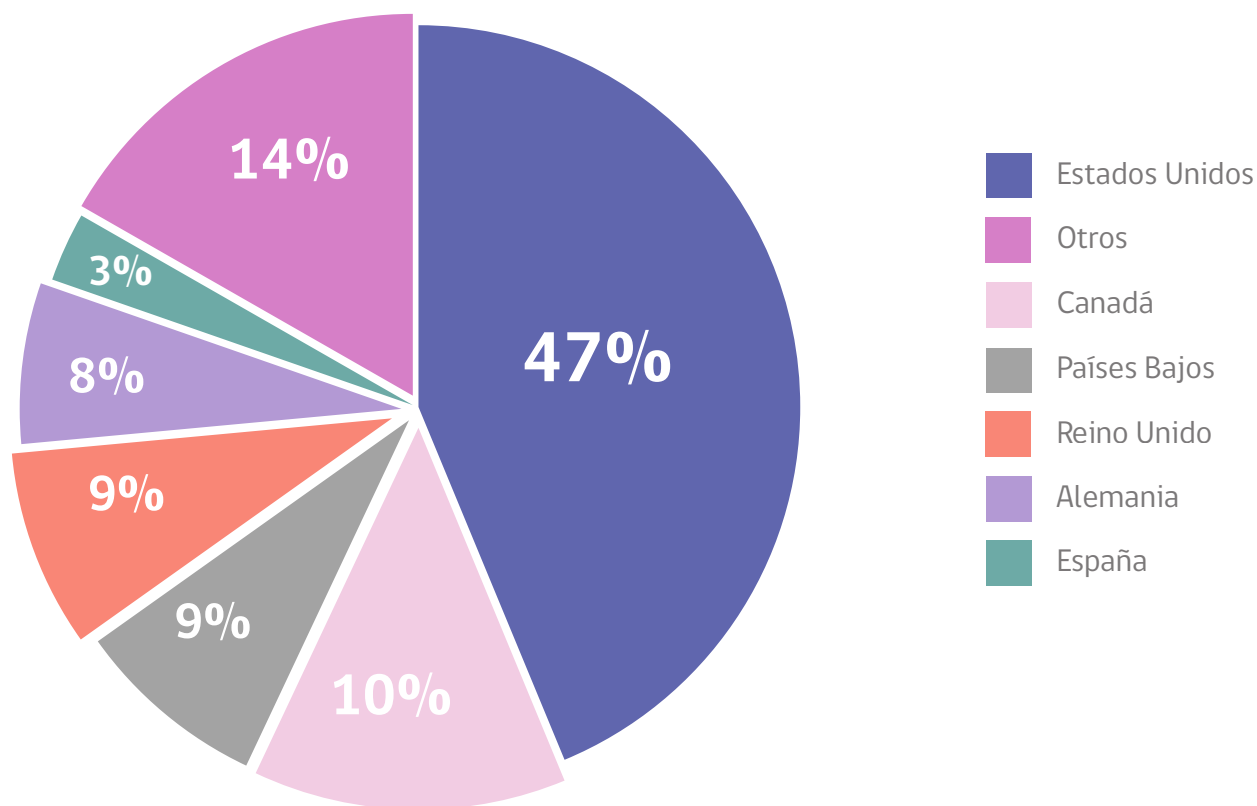
Figura N°8. Importaciones mundiales en valor y volumen de arándanos



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

En la **Figura 9** se observa la estructura de las importaciones mundiales por país que para el periodo 2017 fueron: Estados Unidos con un 47% de las importaciones totales; Canadá con una participación de 10%, Países Bajos con 9% del volumen total importado, Reino Unido con 9%, Alemania y España con 7 y 3%, respectivamente (FAOSTAT,2020).

Figura N°9. Distribución porcentual de las importaciones de arándanos por país (2017)

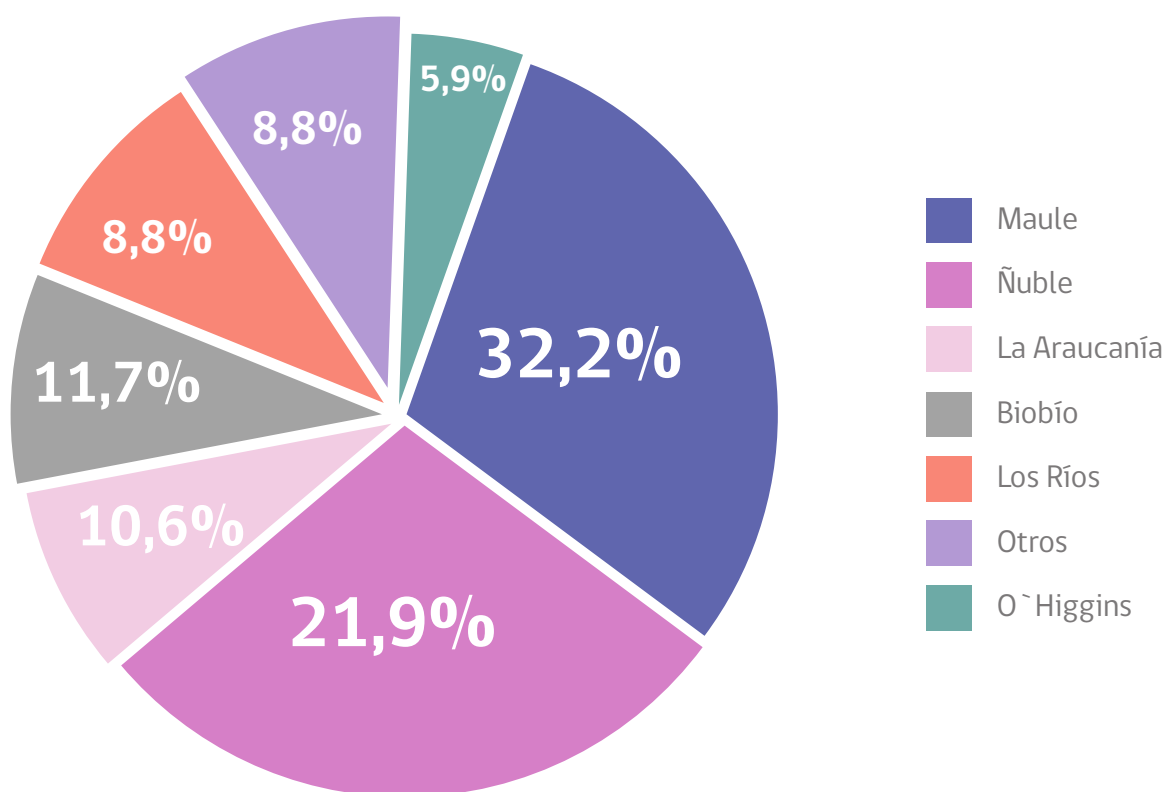


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

5.2 Superficie de arándanos en Chile

Respecto a la superficie de huertos frutales cultivados con arándano americano (arándano azul), y considerando los Catastros Frutícolas realizados entre los años 2017 - 2019, se puede mencionar que la superficie cultivada alcanzó las 18 mil hectáreas, donde la región del Maule representó un 32,6% de la superficie total nacional, seguida por la región de Ñuble, la cual concentra un 21,9% de la producción total, la región del Biobío con un 10,6%, La Araucanía con 11,7% y Los Ríos con un 8,8% de la superficie total cultivada (**Figura 10**).

Figura N°10. Distribución porcentual de la producción nacional por región (2018)

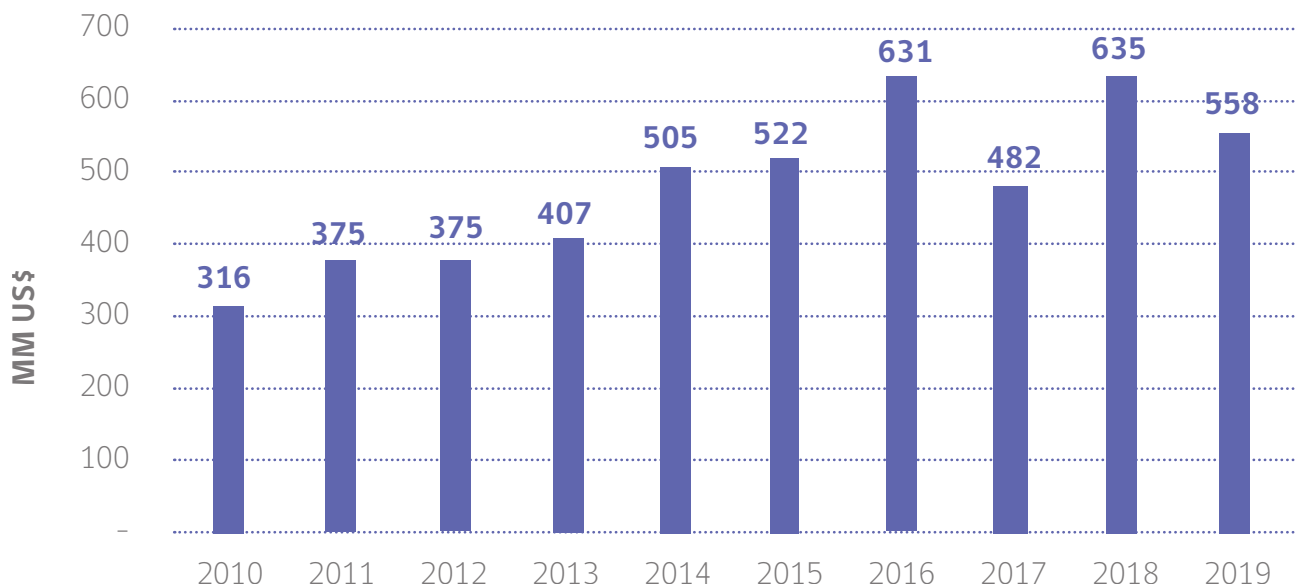


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA-CIREN)

5.3 Comercio Internacional Chileno

La balanza comercial de arándanos en la última década ha crecido en forma sostenida con una tasa de crecimiento medio de 7,7%. Para el año 2019 la balanza comercial estuvo en torno a los US\$558 MM (**Figura 11**).

Figura N°11. Balanza Comercial Arándanos en Valor (2010-2019)

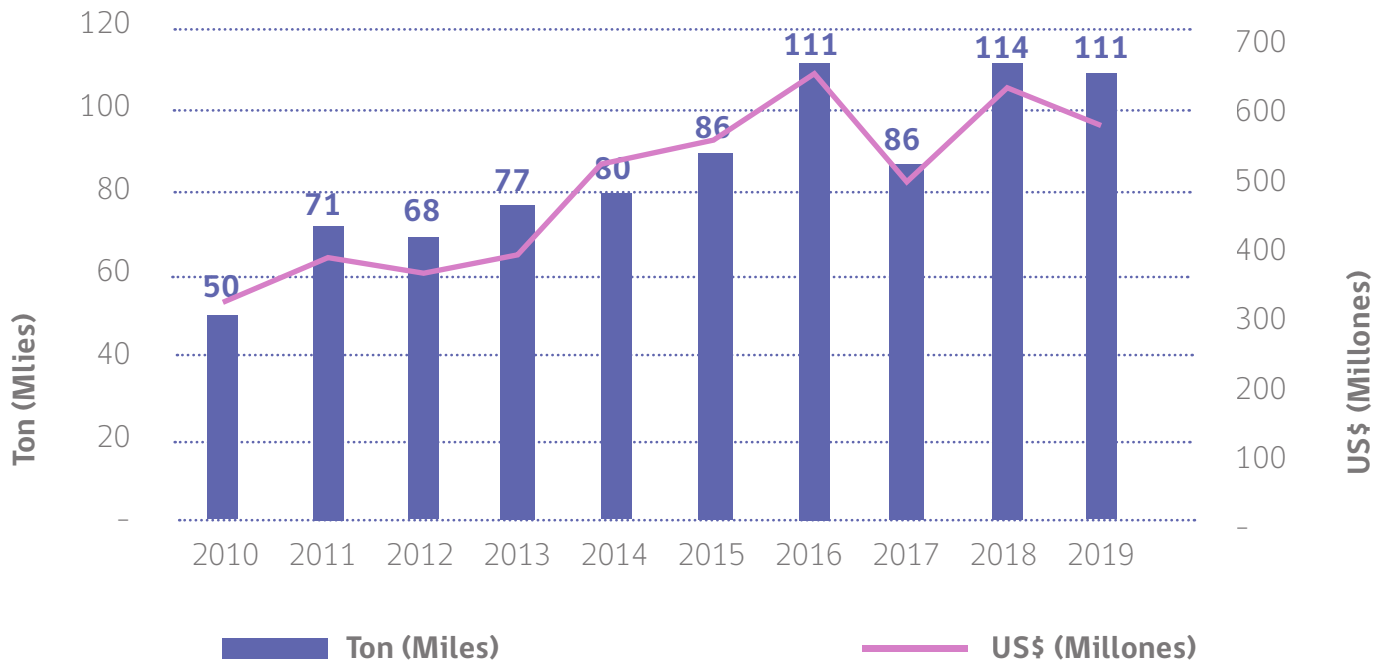


Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA

Exportaciones chilenas de arándano

Las exportaciones de arándanos durante el periodo 2010 - 2019 crecieron en forma sostenida con una tasa de 6 mil toneladas (cantidad mínima de 50 mil toneladas durante el año 2010 y cantidad máxima de 114 mil toneladas durante el año 2018 y una cantidad promedio de 86 mil toneladas). En relación con el valor de las exportaciones, estas han crecido en forma sostenida con una tasa de crecimiento de US\$32 millones con un valor mínimo de US\$316 millones durante el año 2010, un valor máximo de US\$631 millones en el año 2016 y una cantidad promedio de US\$481 millones (**Figura 12**).

Figura N°12. Exportaciones de arándanos en volumen y valor (2010-2019)



Fuente: Elaboración propia en base a información de ODEPA

5.4 Análisis económico - financiero en la producción de arándanos en la Región del Maule

En el siguiente apartado se desarrolla y analiza el nivel de inversión, costos directos producción y resultado económico - financiero del establecimiento en un huerto de arándanos en la región del Maule. Para lo anterior se asumen los siguientes supuestos: nivel tecnológico medio, densidad de plantación de 3.333 plantas por ha, riego por goteo, uso Brightwell como unidad varietal de producción y un nivel de inversión inicial por hectárea de \$10.000.000. Para el cálculo del flujo de ingresos totales de producción se considera un precio de \$1.182 kg, información que fue obtenida de entrevistas a productores de arándano de la región del Maule.

Cuadro N°8. Flujo de producción e ingresos de un huerto de arándanos en la región del Maule (kg/ha)

Ítem	Producción (Kg/ha)	Ingreso Total (\$/ha)
1		
2		
3	1.950	2.304.900
4	4.500	5.319.000
5	9.000	10.638.000
6	13.200	15.602.400
7 al 12	15.000	17.730.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°9. Flujo de producción y costos directos de producción en un huerto de arándanos en la región del Maule.

Ítem	Producción (Kg/ha)	Costos de producción (\$/ha)
1		1.598.642
2		1.398.812
3	2.080	2.198.133
4	4.800	3.130.674
5	9.600	4.662.706
6	14.080	6.061.517
7 al 12	16.000	6.661.008

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°10. Estructura de costos directos de producción en un huerto de arándanos en la región del Maule en plena producción.

Ítem	Costo promedio (\$/ha)	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	15.000	4.043.280	60,6
Máquinas y equipos	25.667	341.000	5,1
Fertilizantes (kg)	591	870.548	13,1
Sanidad vegetal (L)	40.821	951.920	14,3
Otros		454.260	6,8
Total		6.661.008	100

Cuadro N°11. Beneficio o margen bruto por hectárea del proceso de producción de arándanos en plena producción.

Producción (kg)	15.000
Precio (\$/kg)	1.182
INGRESO TOTAL	17.730.000

Costos directos (\$/kg)	6.661.008
Costo financiero (\$/kg)	1.253.546
Otros (5%) (\$/kg)	333.050
COSTO TOTAL (\$/ha)	8.247.605

RESULTADO ECONÓMICO (\$/ha) 9.482.395

INVERSIÓN INICIAL + CAPITAL DE TRABAJO (\$/ha) 12.995.946

Cuadro N°12. Indicadores financieros observados en la puesta en marcha y ejecución de actividades de producción de un huerto de arándanos en la región del Maule para un flujo de 12 años.

Valor Actual Neto al 10% (VAN)	\$23.000.000
Tasa Interna de Retorno (TIR)	27,4%
Periodo de Recuperación de la Inversión (años)	6

Cuadro N°13. Flujo de caja estimado en la producción de arándanos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7 al 12
Inversión	-10000000							
Ingresos		-	-	2304900	5319000	10638000	15602400	17730000
Costos		1598642	1398812	2198133	3130674	4662706	6061517	6661008
Saldo	-10000000	-1598642	-1398812	106767	2188326	5975294	9540883	11068992
Saldo Acumulado	-10000000	-11598642	-12997454	-12890686	-10702360	-4727066	4813817	15882809

6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DE ARÁNDANOS



El impacto del cambio climático tiene efectos innegables en la fruticultura producto de la modificación de escenarios, como lo son el aumento de temperaturas, modificación de los regímenes de precipitaciones, entre otros, condicionando la productividad de los huertos.

El aumento de las temperaturas trae consecuencias directas en frutales de hoja caduca, como es el arándano. Las plantas de hoja caduca entran en receso en invierno y requieren de acumulación de horas frío para finalizar el periodo de letargo invernal y reanudar su crecimiento en los meses de primavera, por lo que la falta de frío afecta el potencial productivo de la planta al impactar negativamente durante la floración a través de cambios en la fecha de ocurrencia, el porcentaje y la homogenei-

dad de ésta, así como también, mala brotación, flores imperfectas, poco cuajado, entre otras.

Actualmente, existen en el mercado productos compensadores de frío o agentes para romper el letargo como la cianamida hidrogenada, la cual modifica el período de receso invernal y estimula precozmente la brotación. Este tipo de productos se van a volver indispensables en el futuro para obtener producciones aceptables. Un agricultor podría estimar los requerimientos de frío del cultivo bajo las condiciones particulares de su sector, de esta forma potencialmente mejoraría ciertos manejos, tales como la aplicación de compensadores de frío y probablemente también la planificación de otras importantes labores.

Por otro lado, el aumento de la temperatura en la época de crecimiento y maduración de los arándanos, sumado a una alta radiación, incide en el calibre y calidad de los frutos, produciendo daños por golpes de sol y desordenes fisiológicos en la planta. Un aumento de la suma térmica o exceso de días grado acelera las fases de crecimiento del árbol en la temporada, provocando un adelantamiento de la cosecha y modificando el comportamiento postcosecha. Una

práctica de prevención para reducir el estrés térmico de la planta, así como mejorar su comportamiento fisiológico en verano, es la aplicación de bloqueadores solares, los cuales disminuyen la incidencia de los rayos solares y la temperatura a nivel de hojas y frutos, mejorando la calidad de la fruta. Estos además aumentan la eficiencia del agua a nivel interno de la planta, reduciendo el estrés hídrico.

Otro riesgo que se contempla para el cultivo del arándano es la ocurrencia de precipitaciones durante el periodo de floración que producen una importante disminución de los rendimientos, por lo que es necesario adoptar medidas de protección que permitan hacer el negocio más competitivo, además del recambio varietal. Dentro de las tecnologías de protección de cultivos se encuentran las cubiertas. Una de las opciones para mitigar los efectos de la lluvia y que está en el mercado, es la cubierta de plástico de polietileno (Macrotúnel), ya que produce un efecto paraguas, evitando que la lluvia moje la fruta reduciendo pudriciones. Además, permitiría cosechar con lluvia, permite el control de temperatura, luminosidad, humedad, el control de bajas temperaturas y protección contra viento y granizos.

7. BIBLIOGRAFÍA

González, A., Subercaseaux, J. y Ellena, M. 2013. Arándanos: Optimización de la productividad de la mano de obra y tecnologías para el incremento de calidad y condición en el sur de Chile. Publicación editada en el contexto del proyecto CORFO “Transferencia de Tecnologías para Mejorar Calidad y Condición de la Fruta y Optimizar la Productividad de la Mano de Obra, en Huertos de Arándanos en la Zona Sur de Chile”. Boletín Inia N°277.

FAO. Indicadores por País. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/> Consultado el 13 de mayo de 2020.

Medel, F. 1982. Arbustos Frutales. Corfo-UACH. SANTIAGO.

ODEPA-CIREN, 2019. Catastro Frutícola, principales resultados de Región del Maule. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/08/catastro-Maule2019.pdf>. Consultado el 13 de mayo de 2020.

Sudzuki, F. 1993. Frutales Menores: Nuevas Alternativas de Cultivo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago. 286 p.

Undurraga, P., y Vargas, S. (eds.) 2013. Manual del arándano. Boletín Inia N° 263. 120 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Inia, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.