

GUÍA DE PRODUCCIÓN DE PISTACHO

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 pistacho en la región del Maule. El análisis que a continuación se presenta está basado en los riesgos agroclimáticos, aptitud productiva de los suelos y factores económicos que determinan la viabilidad y competitividad del cultivo.



1. INTRODUCCIÓN

El pistacho (*Pistacia vera* L.), pertenece a la familia de las anacardiaceae. Esta especie parece ser originaria de Siria o de una zona bastante amplia comprendida entre Asia Menor, Palestina y Turkmenistán, donde se le encuentra en estado silvestre, pero también crece en Pakistán, India, Líbano, Palestina, Siria, Irán y la Isla de Chipre, aunque no ha sido posible establecer con certeza el origen de la especie. A Chile llegaron en la década de los 40, cuando el Ministerio de Agricultura importó plantas de pistacho que se establecieron en el huerto experimental de la Quinta Normal.

El pistacho es un árbol caducifolio, de copa redondeada, con una altura promedio de 4 a 5 metros y que puede alcanzar hasta 10 metros de diámetro. Es una planta dioica. Sus ramas madres y secundarias son abiertas y colgantes y sus hojas son alternas. El fruto es una drupa que comercialmente se llama nuez.

En general, el mercado de los frutos secos es uno de los que presentan mayor estabilidad y mejores proyecciones de precios, es por esto que muchos fruticultores han evaluado entrar en este negocio, siendo una alternativa el cultivo del pistacho, por su rentabilidad, requerimiento hídrico, complejidad para el hurto de sus frutos y por presentar un mercado en crecimiento.

La superficie total de pistacho al 2019 en Chile es de 103,5 ha. La mayor parte se encuentra en la región Metropolitana con 48,2 ha, representando el 46,6% de la superficie a nivel nacional, seguido por la región de O´Higgins con 17,3 ha y la región del Maule con 16 ha. Según el Catastro Frutícola 2019 realizado por CIREN, la región del Maule representa el 15,5% de la superficie nacional de pistacho, encontrándose sólo 3 explotaciones en la comuna de Péncahue con 10,4 ha, en San Clemente con 4,5 ha y en Teno con 1,1 ha.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 Requerimientos climáticos

El pistacho requiere clima con veranos cálidos y secos. Para tener un buen desarrollo de sus yemas frutales, es necesario que el cultivo acumule durante el receso un mínimo de horas por debajo de los 7°C, las cuales varían desde las 700 hasta las 1.000 horas frío en cultivares más tardíos. Resiste el frío invernal, pero no tolera heladas primaverales. Para obtener una maduración óptima de los frutos, la plantación debe ubicarse en zonas donde se acumulen suficientes unidades de calor (UC) durante el periodo vegetativo, sobre todo para las variedades tardías. Estas necesidades se sitúan entre 2.800 y 3.600 UC.

Los vientos fuertes y secos, nieblas frías o lluvias durante la floración, interfieren con la polinización al producirse desecamiento de los estigmas, retardo en la liberación del polen o lavado de los estigmas respectivamente, reduciendo de esta manera la cuaja de los frutos. Los vientos fuertes son perjudiciales también para la formación de la estructura de los árboles.

Las lluvias y una alta humedad durante la temporada de crecimiento promueven las enfermedades fungosas que más tarde invernarán tanto en las plantas femeninas como masculinas, y re-inocularán al árbol en la temporada siguiente. Si las lluvias se presentan a fines de verano o poco antes de la cosecha, perjudican la calidad de la nuez (Saavedra, 2011).

En el **Cuadro 1** se pueden observar los requerimientos de clima recopilados para el desarrollo del pistacho.

Cuadro N°1. Requerimientos climáticos del cultivo del pistacho

Aspectos climáticos	
Sensibilidad a heladas	Resistente frío invernal
Etapa o parte más sensible a las heladas	Yema hinchada
Temperatura crítica o de daño por heladas	-5°C / -2,5°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	Temperaturas medias alrededor 10 a 25°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	42,2°C
Suma térmica entre yema hinchada y cosecha	2.800 a 3.600
Requerimiento de horas frío (T° menor a 7°C)	700 a 1.000

2.2 Requerimientos de suelos

El pistachero tolera un amplio rango de tipos de suelo. Puede adaptarse a suelos superficiales, pobres, de grava, e incluso rocosos de áreas desérticas, como asimismo tolera mejor que otras especies frutales suelos alcalinos y salinos. Sin embargo, bajo estas condiciones su vigor y rendimiento quedan limitados. Los mejores suelos para obtener producciones comerciales deben ser profundos, fértiles, bien drenados y franco arenosos con elevado contenido de caliza (25-30%).

Los suelos pesados, arcillosos, húmedos o poco permeables son desfavorables para la especie, ya que no tolera suelos en condiciones de saturación. El pH del suelo en el lugar de origen de la especie es de 8 a 9, sin embargo en California, Estados Unidos, prospera normalmente en suelos con pH 6,8 a 7 (Saavedra, 2011). El pistacho es más tolerante a suelos alcalinos o salinos que la mayoría de los frutales.

En el **Cuadro 2**, se puede observar en resumen los requerimientos de suelos del cultivo de pistacho

Cuadro N°2. Requerimientos de suelo para el cultivo del pistacho

Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Óptima	Más de 120 cm
Acidez (pH)	Mínimo tolerado	6,5
	Rango óptimo	8 a 9
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	Mayor a 4 mmhos/cm
Textura	Franca, con textura media	
Drenaje	Preferentemente drenaje moderado a bueno, sin nivel freático	
Pedregosidad	Idealmente no pedregoso (menos de 15% de piedras)	
Pendiente	Suave de 2 a 6%, sin embargo, tolera una pendiente de 6 a 10%	

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

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

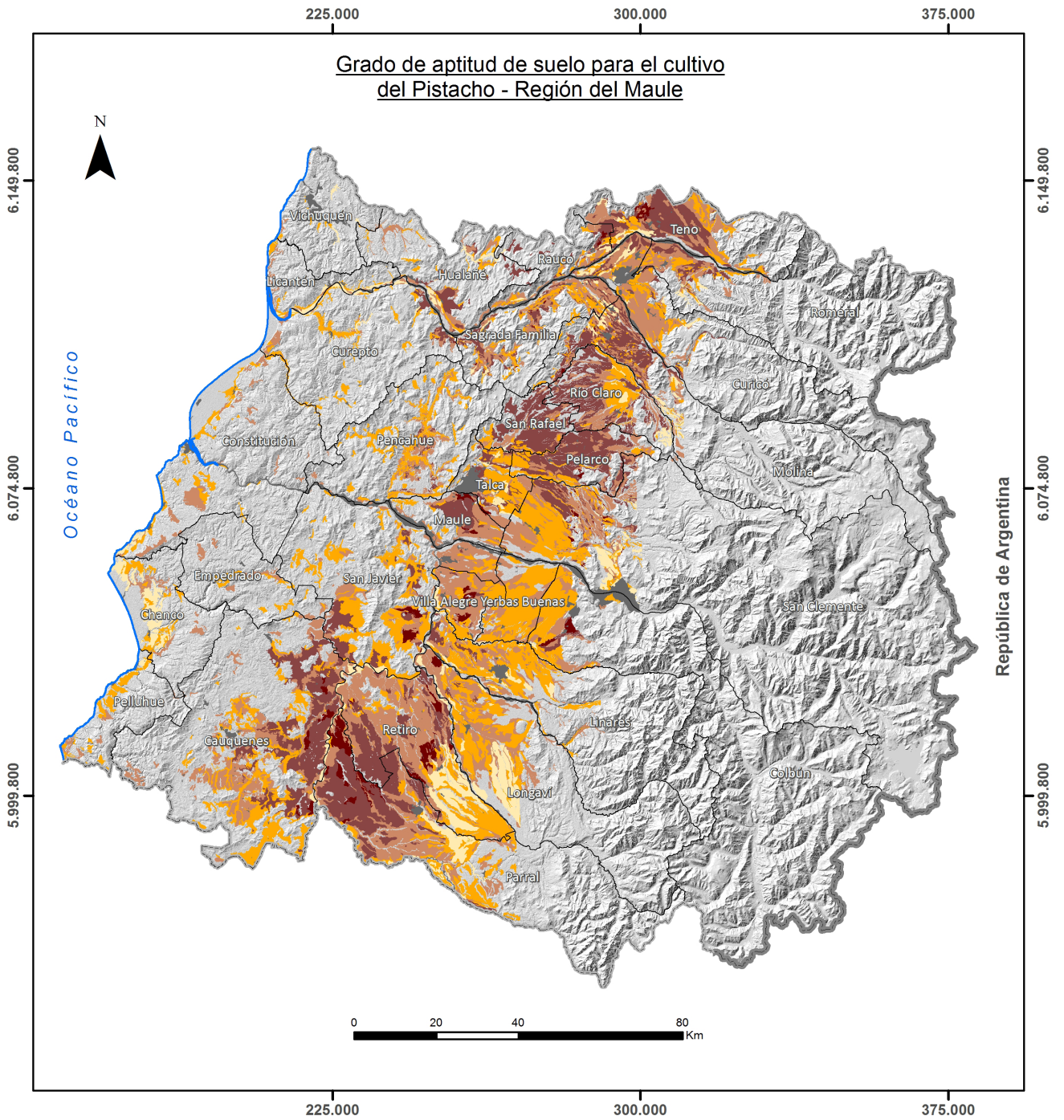
3.1 Aptitud productiva por suelos para el pistacho

La aptitud productiva por suelos fue determinada en base a los requerimientos de la especie y 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 suelo que podrían estar determinando su condición, en este caso para el cultivo de avellano europeo. 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 pistacho, región del Maule



Leyenda <ul style="list-style-type: none"> Sin limitaciones Limitaciones ligeras Limitaciones moderadas 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 Pistacho - 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.				

De acuerdo con la **Figura 1**, existen áreas con aptitud para producir pistachos en el secano costero, pero con algunas limitaciones principalmente por la profundidad que presentan mayormente los suelos, la cual es menor a la requerida.

A medida que se avanza hacia las zonas agrícolas del secano interior y valle central, las limitaciones de algunos sectores vienen dadas por las texturas muy finas (suelos arcillosos), presencia de pH del suelo menor al requerido por pistacho, y condiciones particulares de mal drenaje que, tal como fue descrito en los requerimientos por suelos, sería una situación desfavorable para el cultivo.

Si bien estas descripciones deben ser tomadas de manera referencial, la evaluación de ciertos parámetros de suelos serán determinantes al momento de decidir sobre la especie a establecer.

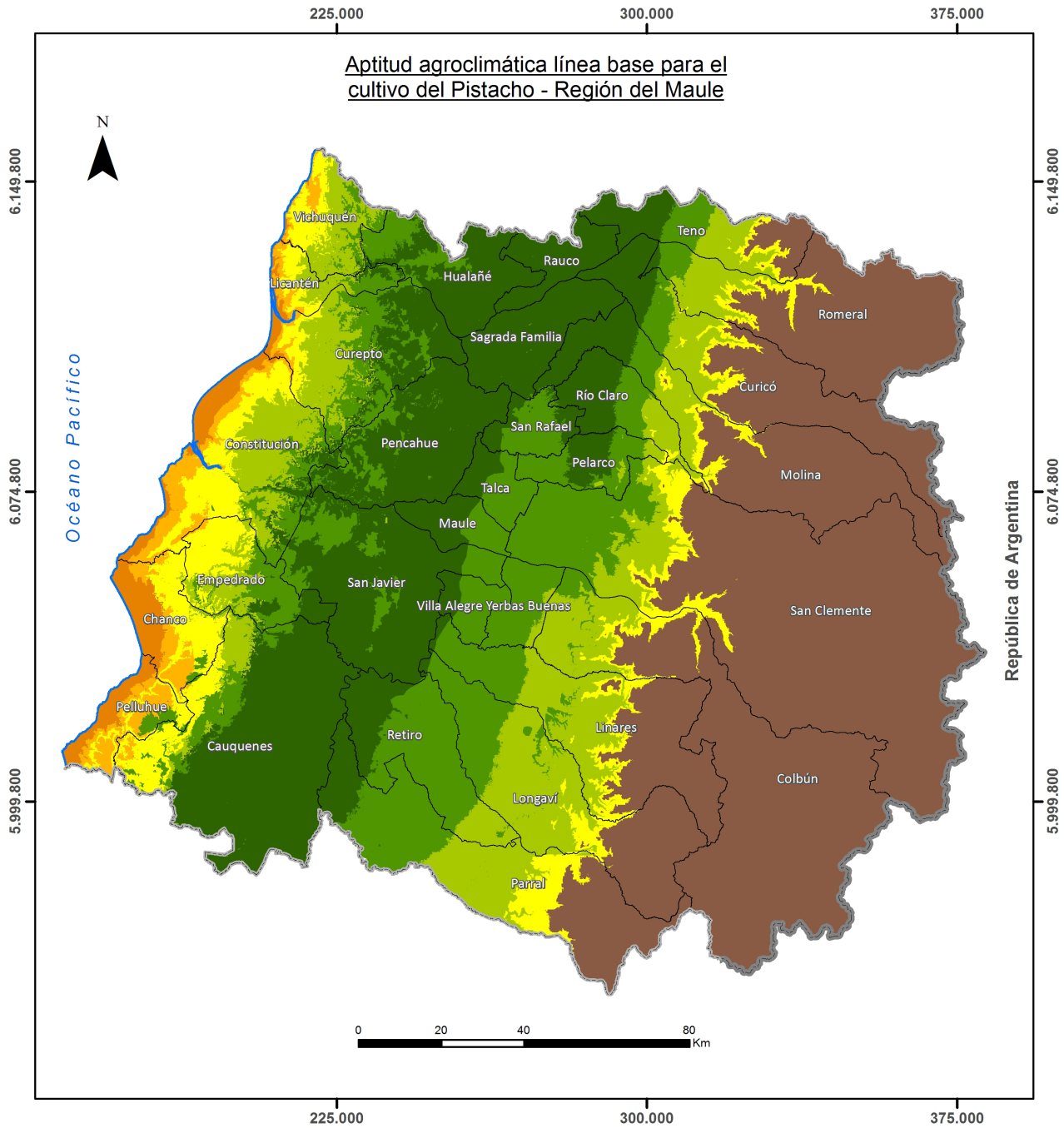
3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para pistacho

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 un modelamiento, el cual simula el crecimiento y la producción de los cultivos, integrando los principales procesos ecofisiológicos y su regulación climática.

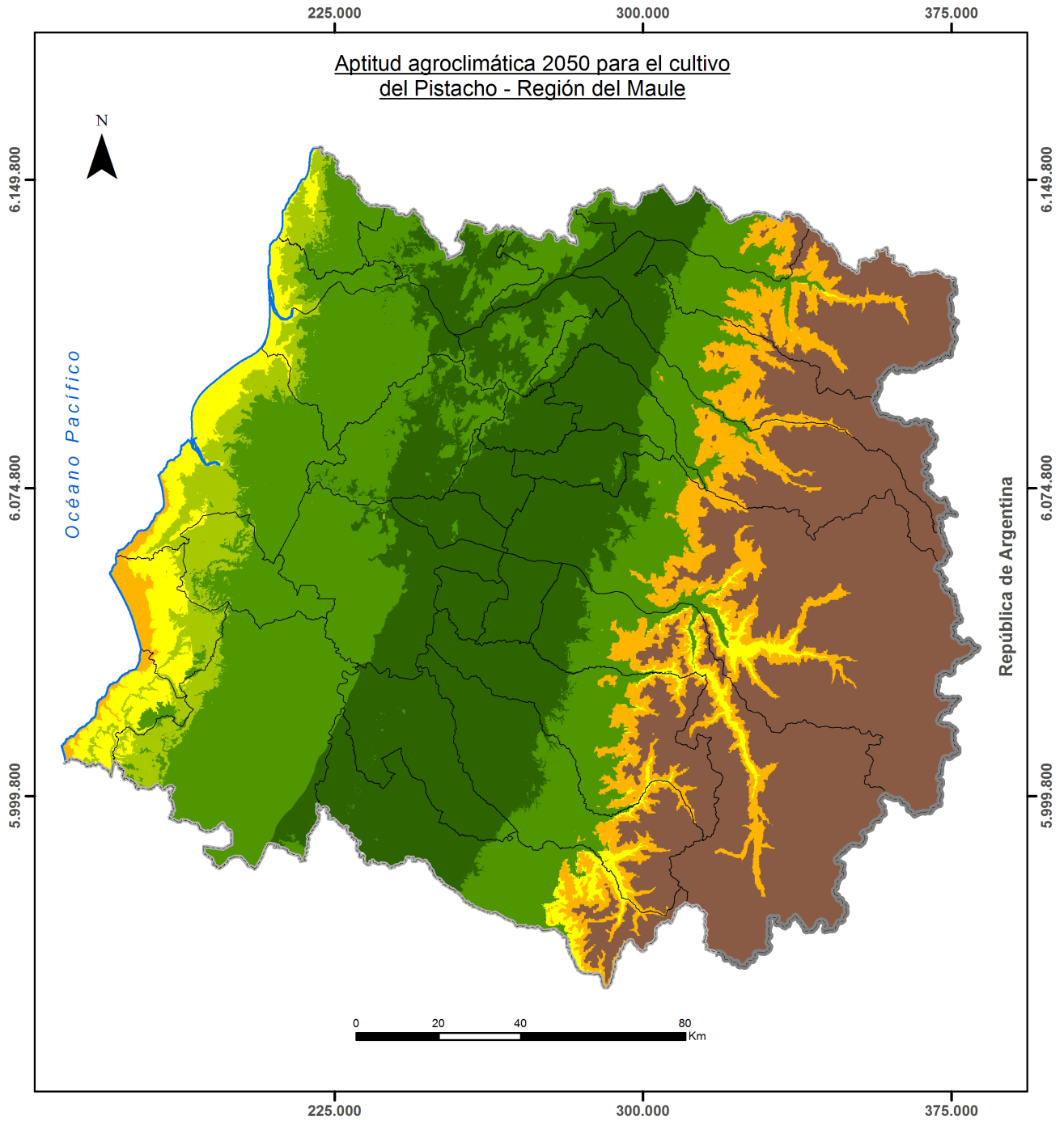
En la **Figura 2** se muestran los mapas de aptitud agroclimática en la condición actual y proyectada al año 2050. En ellos se representa la aptitud del cultivo y que correspondería a la productividad potencial de la especie expresada en categorías muy alta, alta, moderada, moderada a baja, baja, muy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





En relación con la **Figura 2** se observan limitaciones para la producción de pistacho en el área cercana a la costa, eso dado que el pistacho es una especie bastante exigente en frío invernal. En ausencia de frío, la producción se desploma casi a cero. Por esta razón, la fuerte disminución del frío invernal en las cercanías de la costa mueve a esta especie hacia el interior del valle y precordillera, donde las altas temperaturas estivales le favorecen igualmente. El régimen de heladas no llega a ser una amenaza para esta especie.

Figura N°2. Aptitud climática del cultivo del pistacho 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 Pistacho - 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 remolachero en la Región del Maule.		Título Aptitud agroclimática 2050 para el cultivo del Pistacho - 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 PISTACHOS ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

Con el objetivo de obtener la información básica para el diagnóstico de la situación actual del cultivo del pistacho, se realizó una entrevista a un productor en la región del Maule.

El pistacho es un frutal relativamente reciente que se está estableciendo de manera productiva en Chile desde hace algunos años. Según el Catastro Frutícola de la región del Maule año 2019, la superficie en Chile es de 103,5 ha. La mayor parte se encuentra establecida en la región Metropolitana, seguido por la región O'Higgins con 17,3 ha. La región del Maule con 16 ha representa el 15,5% de la superficie nacional de pistacho, encontrándose tres explotaciones en la comuna de Péncahue con 10,4 ha, en San Clemente con 4,5 ha y en Teno con 1,1 ha. Cabe destacar que hubo comunicación con los 3 productores, de los cuales sólo el de Teno seguía con la superficie establecida, los otros dos productores manifestaron que lo abandonaron producto de problemas con la variedad (Kerman), con los polinizantes o con los portainjertos establecidos.

Por lo anterior, se realizó sólo una entrevista de pistacho en la región del Maule, pero posteriormente, se entrevistaron a 2 pro-

ductores y 1 viverista de la zona central del país, para obtener más información.

El entrevistado de la comuna de Teno, además de tener pistacho, tiene establecido árboles de nogal. La superficie del productor destinada a pistacho es de 1 hectárea, con una densidad de 250 plantas por hectárea. Cabe señalar que la densidad de plantación en Chile es de 6 m x 6 m o de 6 m x 5 m con 278 y 333 árboles/ha respectivamente, pero actualmente se están utilizando densidades de 5 m x 4 m con 500 árboles/ha, lo cual se logra con el uso de variedades mejoradas genéticamente para llegar a una menor altura de los árboles en su adultez.

Al momento de la entrevista, el huerto del entrevistado se encontraba en el cuarto año de producción, por tanto, las producciones obtenidas no estaban aún en el óptimo productivo. En el caso del pistacho, el máximo productivo se obtiene al octavo año de producción y, en Chile se obtiene una media de 2.000 kg/ha. No obstante, dependiendo de la variedad establecida, el rendimiento teórico del pistacho puede llegar a 6.000 kg/ha.

En el caso de los dos productores entrevistados de la zona central del país, mencionaron que están cultivando las variedades Kerman y Larnaka. Esta última de preferencia, por ser una variedad temprana, no tan demandante de suministro hídrico, resistiendo una condición de secano leve, pero considerando cambiarse a nuevas variedades como Sirora o Red Aleppo. El viverista señaló que actualmente se están produciendo variedades mejoradas de pistacho como Sirora y Red Aleppo, con portainjertos Pionner y UCB1. Estas variedades presentan un rendimiento superior en más de un 50% con respecto a Kerman. El calibre de Red Aleppo es medio, mientras Kerman produce buen calibre y Sirora calibre Premium. Además, las nuevas variedades requieren menor cantidad de horas frío que Kerman, toleran bajas temperaturas y requieren menor cantidad de unidades de calor.

Respecto a la variedad Kerman, los problemas que presentó en Chile fueron debido al portainjerto usado (*P. Atlántica*) y la susceptibilidad a *Verticillium sp.* y *Phytophthora sp.*

El método de riego utilizado por los entrevistados es el goteo. Aun cuando el pistacho se considera un cultivo de secano, tiene 2 períodos críticos (floración y llenado de fruto) en que deben ser regados para lograr buena producción. Este método de riego resulta ideal para el cultivo, ya que forma un bulbo de mojamiento, facilita la circulación de oxígeno en el subsuelo y evita el encharcamiento.

La cosecha se puede realizar en forma manual o mecanizada, actividad para lo cual requieren entre 6 a 8 personas para una superficie productiva de 10 hectáreas. Se pueden ocupar las máquinas cosechadoras de otros frutos con la side by side italiana que cosecha 4 ha/día.

La fruta producida por los entrevistados se destina al mercado interno. El precio pagado a productor va de los \$6.500 a los \$12.000, dependiendo del calibre y de la época en que se vende. El pistacho al ser un fruto seco se puede guardar por hasta 12 meses, con el fin de obtener el mejor precio, pero se debe controlar la humedad y no haber pasado por un proceso de salado.

El cultivo de pistacho no se ha masificado, ya que una dificultad para iniciarse es la disponibilidad de plantas, existiendo cerca de 5 viveros en el país que pueden multiplicar plantas sólo en pequeñas cantidades, restringidos por su origen, por lo cual lo hacen a pedidos.

Dentro de las fortalezas que tiene este cultivo para ser establecido, se encuentra el requerimiento de riego; necesitan un volumen inferior a otros cultivos como son nogales o almendros. De hecho y como se mencionó anteriormente, se podría considerar como una alternativa de secano. Requiere de 5.000 a 7.000 m³ por temporada.

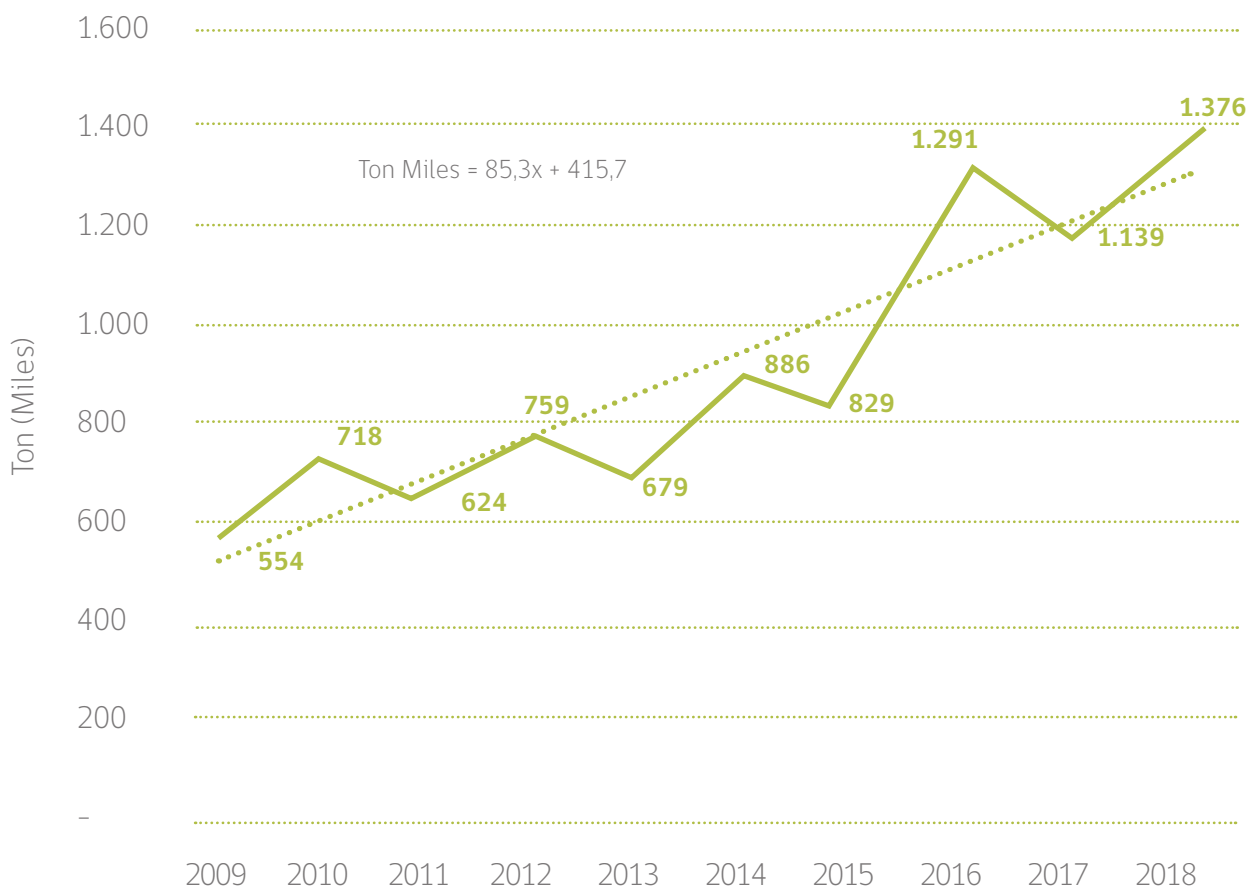
De existir mayor volumen producción en Chile, se podría optar a una mayor exportación de la fruta.

5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PISTACHO

5.1. Situación Mundial de pistachos (*Pistacia vera*)

La producción de pistachos a nivel mundial se ha expandido de forma significativa en los últimos ocho años, observándose una tasa de crecimiento promedio de 85 mil toneladas. La cantidad promedio de cosecha es de 885 mil toneladas, con un número mínimo observado de 553 mil toneladas en el año 2009 y un máximo de 1.376 mil toneladas en el año 2018 (**Figura 3**).

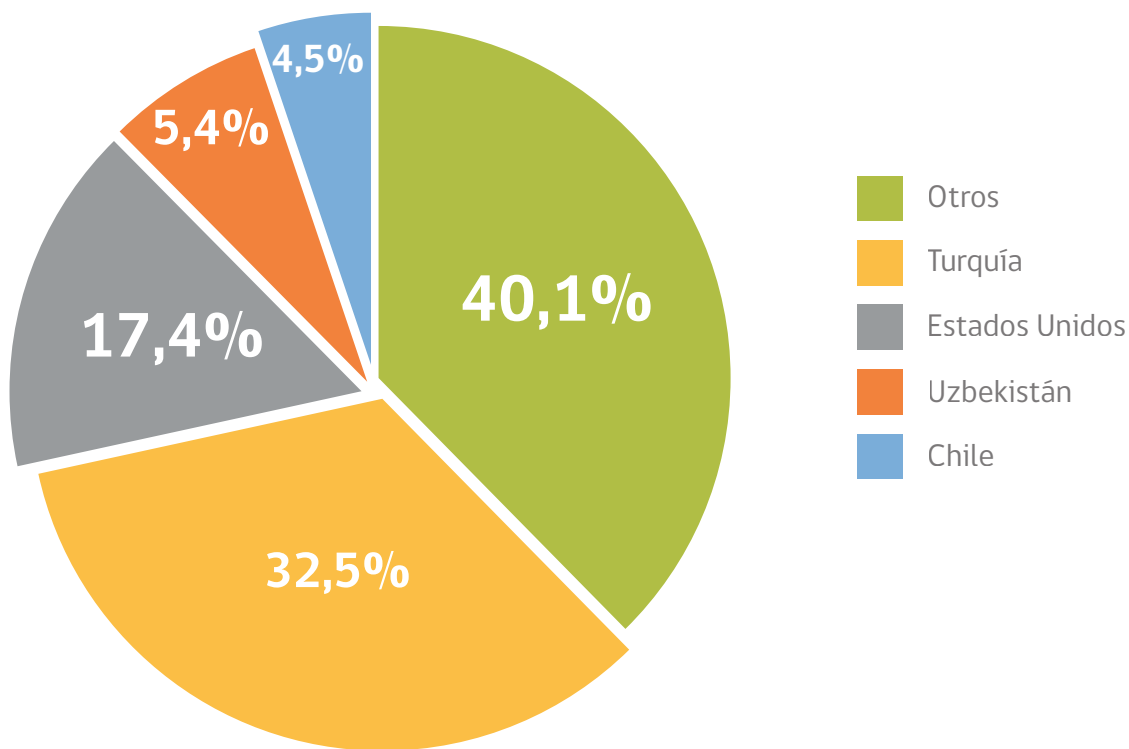
Figura N°3. Producción mundial de pistachos, periodo 2009-2018



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

Al analizar la estructura de la producción por país, se puede mencionar que los principales países productores de pistachos han sido: Irán con un 40,1% de la producción mundial, seguido de Estados Unidos con una participación de 32,5%, Turquía con 17,4% y China con una participación de 5,4% de la producción mundial (FAOSTAT, 2020).

Figura N°4. Distribución porcentual de la producción mundial por país (2018)



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

Exportación mundial de pistachos

Las exportaciones a nivel mundial de pistachos han expandido su volumen en los últimos ocho años con una tasa promedio anual en torno a las 8 mil toneladas. La cantidad promedio de exportación es de 346 mil toneladas con una cifra máxima de exportación de 407 mil toneladas en el año 2017 y una mínima de 255 mil toneladas en el año 2015.

Respecto al valor de las exportaciones, en la **Figura 5** se puede observar una curva de crecimiento sostenido del valor total de las exportaciones, con una tasa de desarrollo positivo promedio entre los años 2012-2019 del orden de US\$50 mil por año con un valor promedio exportado de US\$ 3 millones, un valor máximo exportado de US\$2,9 millones en el año 2019 (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

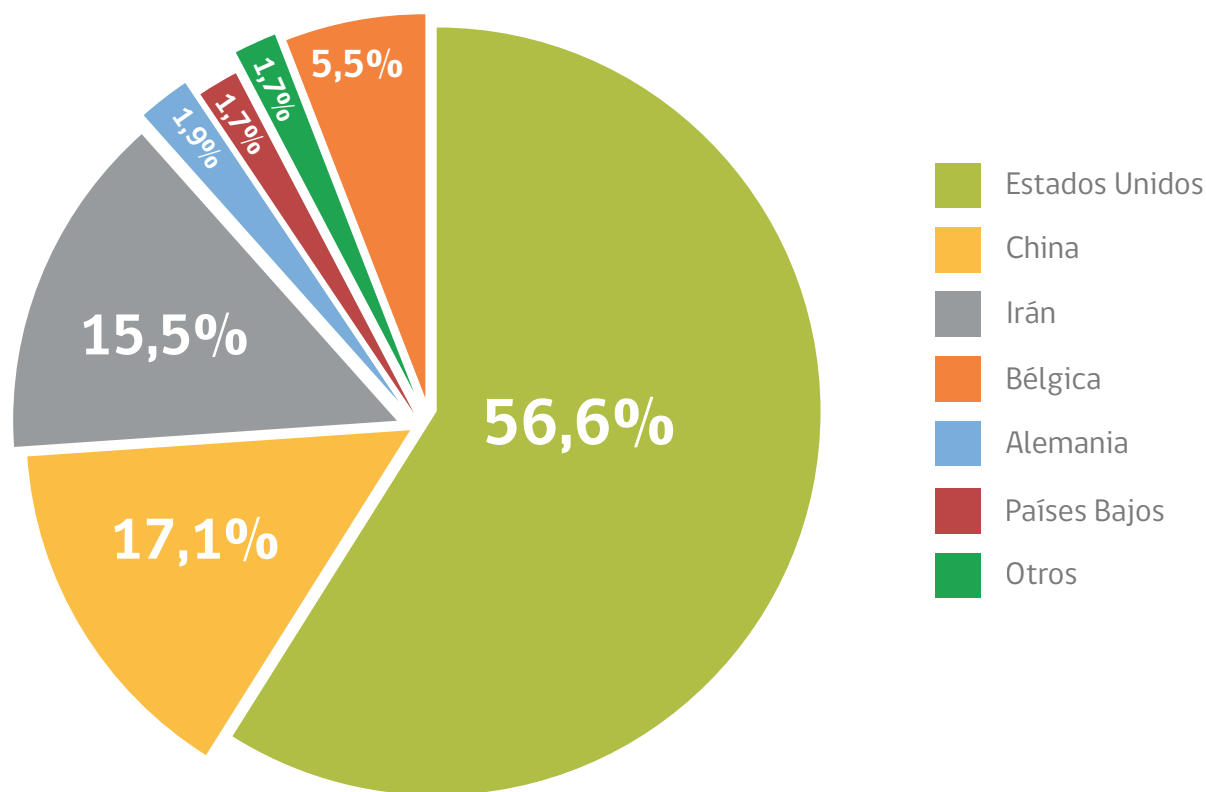
Figura N°5. Exportaciones mundiales en valor y volumen de pistachos (2012-2019)



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

En la **Figura 6** se puede observar un análisis de la estructura de las exportaciones mundiales por país, donde los principales exportadores durante el año 2019 fueron: Estados Unidos con un 56,6% de las exportaciones totales, China con una participación de 17,1%. A continuación, Irán con 15,5% del volumen total exportado, Bélgica con 1,9%; Alemania y Países Bajos con 1,7%, respectivamente (FAOSTAT y TRADEMAP,2020).

Figura N°6. Distribución porcentual de las exportaciones de pistachos por país (2019)



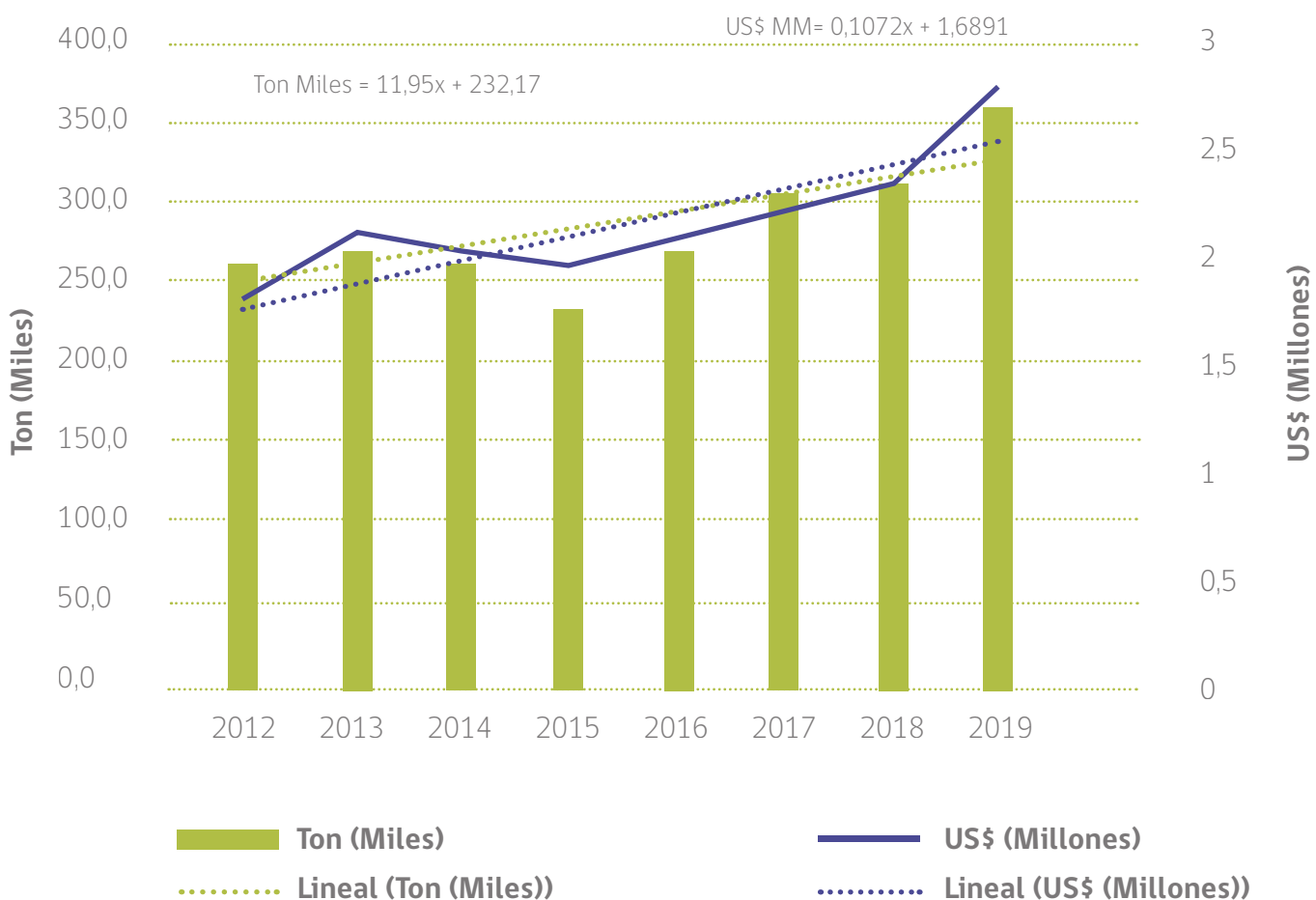
Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

Importación mundial de pistachos

En los últimos ocho años, las importaciones a nivel mundial de pistachos se han expandido en forma significativa con volúmenes medios en torno a las 12 mil toneladas por año con un valor promedio de 285,9 mil toneladas. A partir del promedio antes mencionado, se desprende que el valor máximo fue de 360 mil toneladas, mientras que el mínimo bordeó las 236 mil toneladas para el año 2015.

En la **Figura 7** se puede observar un crecimiento sostenido en el valor de las importaciones con una tasa promedio durante el periodo 2012-2019 del orden de US\$100.000, con un valor promedio de US\$2,17 millones, con máximo importado de US\$2,8 millones en el año 2019 y un valor mínimo de US\$1,93 millones en el año 2015 (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

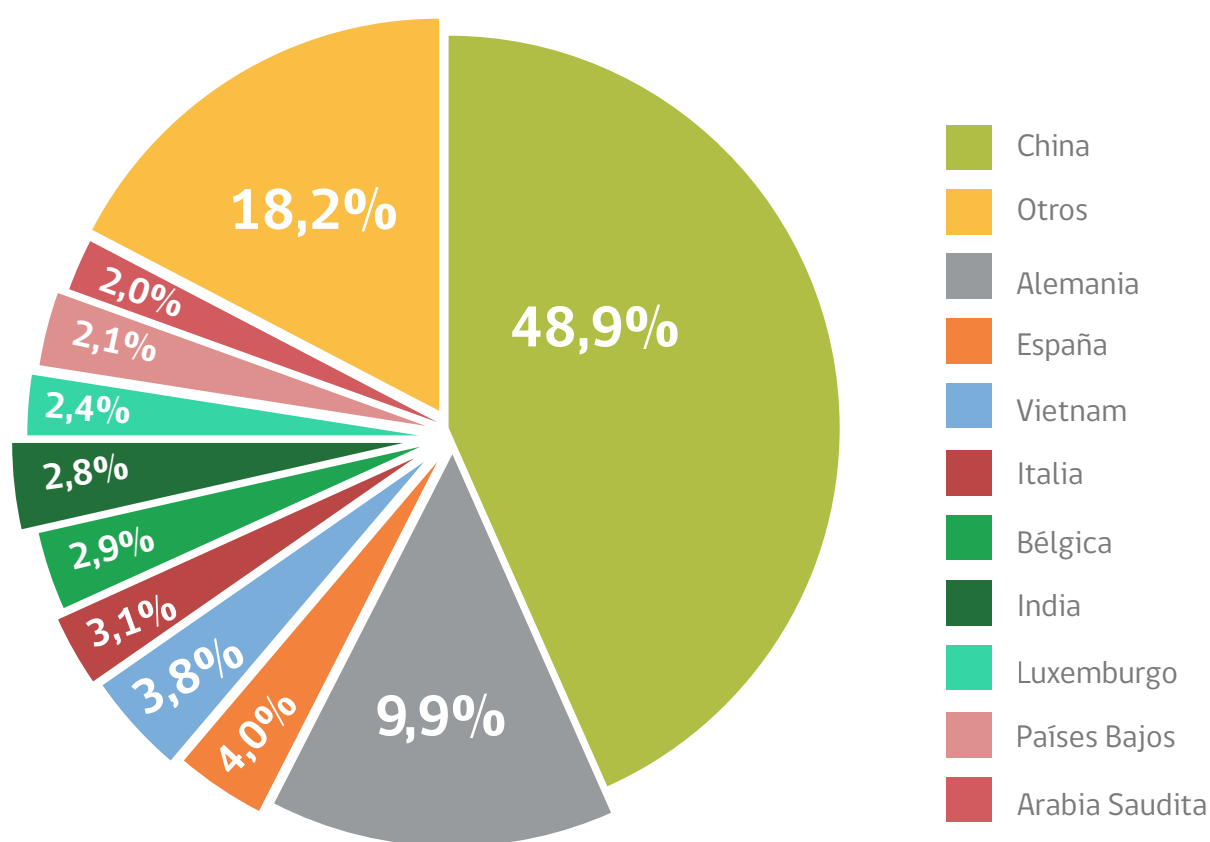
Figura N°7. Importaciones mundiales en valor y volumen de pistachos (2010-2019)



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

Al analizar la estructura de las importaciones mundiales por país, se observa en la **Figura 8** que los principales países importadores para el año 2019 fueron: China con un 48,9% de las importaciones totales, Alemania con una participación de 9,9%, a continuación, España con 4,0% del volumen total importado, Vietnam con 3,8%; Italia con un 3,1%; Bélgica con un 2,9%; India con 2,8%; Luxemburgo con 2,4%; Países Bajo y Arabia Saudita con 2,1 y 2,0%, respectivamente (TRADEMAP, 2020).

Figura N°8. Distribución porcentual de las importaciones mundiales de pistachos por país (2019)

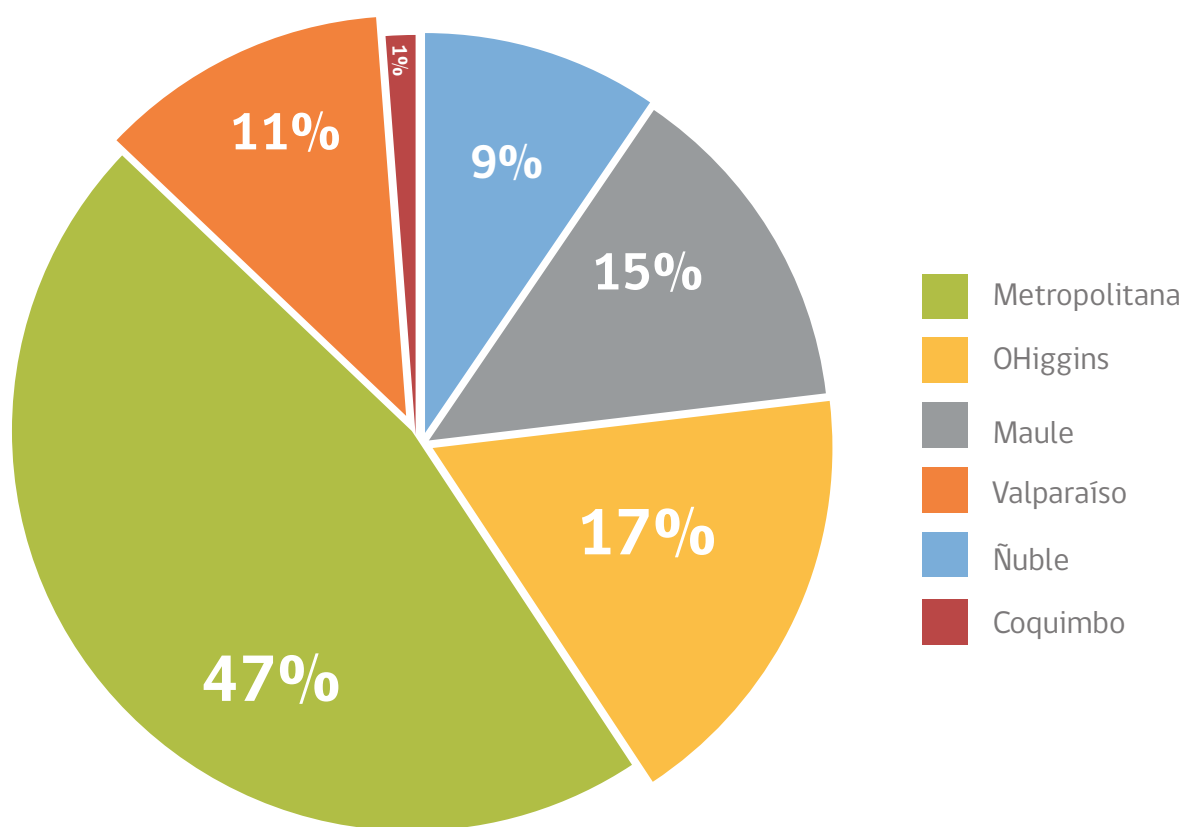


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

5.2 Superficie cultivada con pistachos en Chile

Respecto a la superficie de huertos frutales cultivados con pistachos, se puede mencionar que, considerando los catastros frutícolas realizados entre los años 2017 - 2019, alcanzó un total de 103,5 mil hectáreas, donde la región Metropolitana representó un 46,6 % de la superficie total nacional, seguida por la región de O'Higgins, la cual concentra un 16,7% de la producción total, la región del Maule con un 15,0%; la región de Valparaíso con 11,5%; la región de Ñuble con un 9,6% y la región de Coquimbo con una participación de 0,9% de la superficie total cultivada **(Figura 9)**.

Figura N°9. Distribución relativa de la superficie cultivada con pistachos por región, Catastro frutícola 2017 - 2019

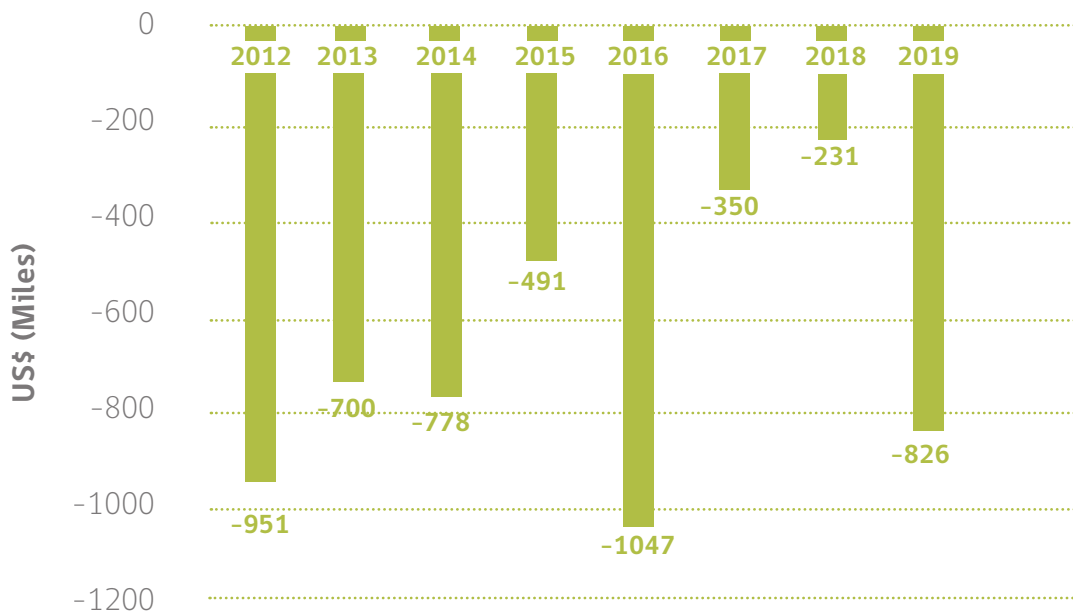


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

5.2 Comercio Internacional Chileno

La balanza comercial de pistachos en los últimos ocho años, ha resultado ser negativa en forma continua. El nivel de importaciones ha superado en forma significativa a las exportaciones en valor, con una cifra promedio de US\$652 mil durante el periodo 2012 -2019 (Figura 10).

Figura N°10. Balanza Comercial de pistachos en valor (2012-2019)

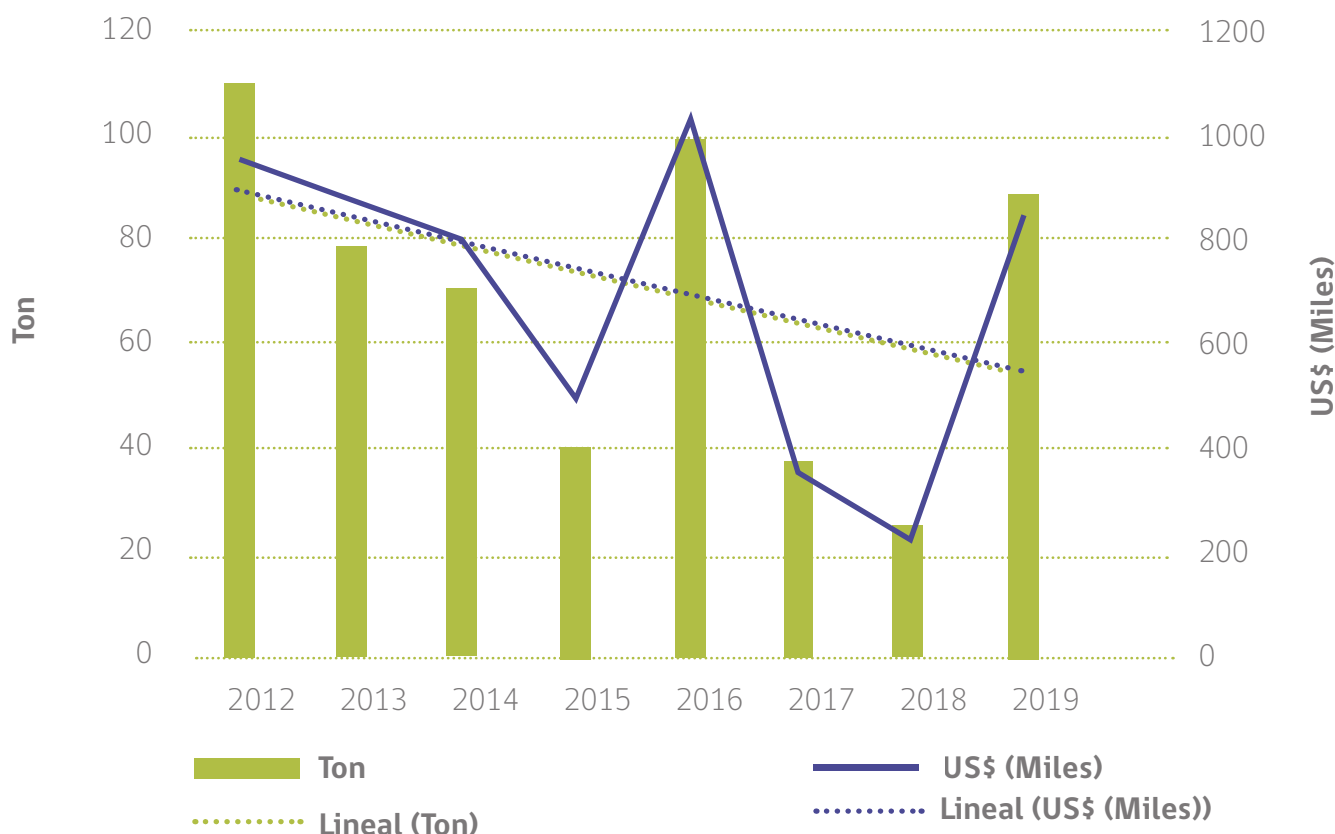


Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA, 2020

Importaciones chilenas de pistachos

Las importaciones de pistachos, tanto en valor como en volumen, para el periodo comprendido entre los años 2012 - 2019 han disminuido a tasas de 5 toneladas año, con una cantidad promedio de 70 toneladas que incluye una cantidad máxima de 101 toneladas en el año 2016 y una cantidad mínima observada de 28 toneladas en el año 2018. En relación con el valor de las importaciones, en el periodo bajo análisis éstas han disminuido a tasas promedio de US\$55 mil, con un valor promedio de US\$699 mil; un valor máximo de US\$1 millón y un valor mínimo de US\$254 mil **(Figura 11)**.

Figura N°11. Importaciones de pistachos en volumen y valor (2012-2019)

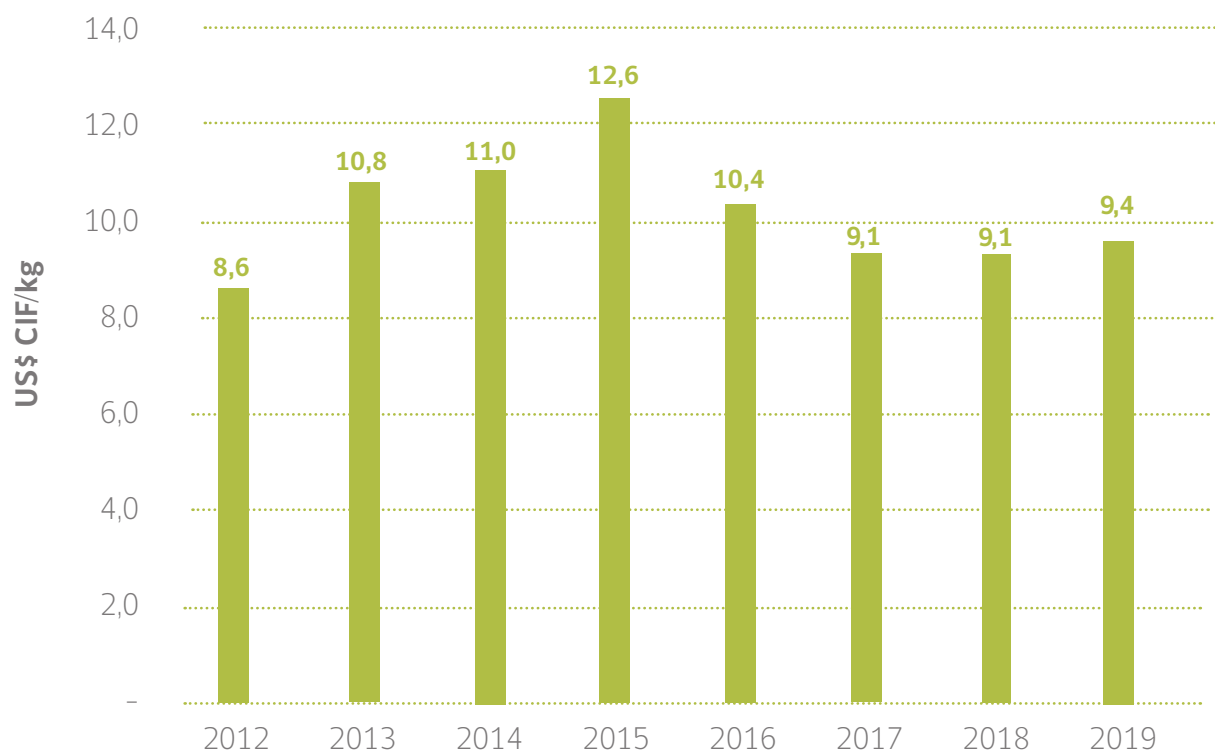


Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA

En la **Figura 12**, se puede observar la evolución de los precios CIF de importación para la glosa pistachos con cáscaras, frescos o secos (código SACH 08025100). En el periodo bajo análisis, se observa una leve tendencia a la baja en los precios de importación con una tasa de disminución promedio de US\$0,13 por kilogramo año, con un valor máximo de US\$12,6/kg (año 2015); un mínimo de US\$8,6/kg observado en el año 2012.

⁴CIF (Cost, Insurance and Freight) es un término del comercio internacional y se define como costo, seguro y flete. El vendedor debe pagar los costes y el flete necesarios para llevar la mercancía al puerto de destino convenido, pero el riesgo de pérdida o daño de la mercancía, así como cualquier coste adicional debido a sucesos ocurridos después del momento de la entrega, se transmiten del vendedor al comprador.

Figura N°12. Evolución de los precios de importación de pistachos con cáscaras, periodo 2012 - 2019



Fuente: Elaboración propia en base a datos de ODEPA, 2020.

5.4 Análisis económico – financiero en la producción de pistachos en la Región del Maule

En el siguiente capítulo se desarrolla y analiza el nivel de inversión, costos directos de producción y resultado económico – financiero del establecimiento de un huerto para la producción de pistachos en la región del Maule. Para lo anterior, se asumen los siguientes supuestos: nivel tecnológico medio, densidad de plantación de 500 plantas por ha, riego por goteo y uso Red Allepo como unidad varietal de producción. Todo lo anterior indica un rendimiento de 4.000 kg/ha y un nivel de inversión inicial por hectárea de aproximadamente de \$6.381.420.

Cuadro N°3. Flujo de producción (kg/ha) e ingresos de un huerto de pistachos en la región del Maule

Año	Producción (kg/ha)	Ingreso Total (\$)
1		
2		
3		
4		
5		
6	960	6.316.800
7	2.080	13.686.400
8	3.200	21.056.000
9 al 12	4.000	26.320.000

Cuadro N°4. Estructura de costos directos de producción en un huerto de pistachos en la región Maule en plena producción (\$/ha)

Ítem	Cantidad	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	48,4 JH	822.800	39
Máquinas y equipos	11 JM	487.300	24
Fertilizantes	492 kg/ha	307.430	15
Productos Fitosanitarios	12 L/ha	419.000	20
Otros		30.000	1,5
Total		2.066.530	100

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°5. Beneficio o margen bruto por hectárea del proceso de producción de pistachos en plena producción (\$/ha)

Producción (kg/ha)	4.000
Precio (\$/kg)	6.580
INGRESO TOTAL (\$/ha)	26.320.000

Costos directos (\$/ha)	2.066.530
Costo financiero (\$/ha)	836.533
Otros (5%) (\$/ha)	103.327
COSTO TOTAL (\$/ha)	3.006.390

BENEFICIO ECONÓMICO (\$/ha) 23.313.611

INVERSIÓN INICIAL + CAPITAL DE TRABAJO (\$/ha) 8.600.000

Cuadro N°6. Indicadores financieros observados en la puesta en marcha y ejecución de actividades de producción de un huerto de pistacho en la región del Maule para un flujo de 12 años

Valor Actual Neto al 10% (VAN)	\$41.836.932
Tasa Interna de Retorno (TIR)	38%
Periodo de Recuperación de la Inversión (años)	7

Cuadro N°7. Flujo de caja estimado en la producción de pistachos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	-6381420												
Ingresos		-	-				6316800	13686400	21056000	26320000	26320000	26320000	26320000
Costos		211590	313290	431020	575680	760630	1479520	1717030	1717030	1717030	1717030	2066530	2066530
Saldo	-6381420	-211590	-313290	-431020	-575680	-760630	4837280	11969370	19338970	24602970	24602970	24253470	24253470
Saldo Acumulado	-6381420	-6593010	-6906300	-7337320	-7913000	-8673630	-3836350	8133020	27471990	52074960	76677930	100931400	125184870

6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DE PISTACHO



El impacto del cambio climático tiene efectos innegables en la fruticultura producto de la modificación de escenarios, como son el aumento de temperaturas, modificación de los regímenes de precipitaciones, entre otros, condicionando la productividad de los huertos. Debido a esto, es que el análisis de ventajas y riesgos climáticos ha pasado a ser un punto crítico para la determinación de aptitudes frutícolas de una región y/o zona definida.

El aumento de las temperaturas trae consecuencias directas en frutales de hoja caduca, como es el pistacho. 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 homogeneidad de ésta, así como también, mala brotación, flores imperfectas, poco cuajado, entre otras.

Las variedades de pistacho que se han cultivado tradicionalmente tendrían riesgos por falta de frío, pero actualmente, se encuentran en el mercado variedades con bajos requerimientos de frío, lo cual es una opción para suplir este riesgo. Sin embargo, para las variedades tradicionales, existen en el mercado productos compensadores de frío o agentes para romper el letargo como es la cianamida hidrogenada, que es la más utilizada. La cianamida es un regulador de crecimiento que modifica el período de receso invernal y estimula precozmente la brotación. Existen otros productos que actúan a nivel enzimático y metabólico, que actualmente se están probando en los huertos, debido a que es probable que la aplicación de cianamida se va a ver restringida en el futuro. Idealmente, un agricultor podría estimar los requerimientos de frío del cultivo bajo las condiciones particulares

de su sector. De esta forma, potencialmente mejoraría manejos tales como la aplicación de compensadores de frío y probablemente también la planificación de otras importantes labores.

El pistacho, aun cuando se considera un cultivo de secano, tiene 2 períodos críticos (floración y llenado de fruto) en donde no puede faltar el riego para lograr buena producción. En este caso, se recomienda el uso de riego por goteo.

Otro riesgo que se contempla para el cultivo del pistacho es la ocurrencia de precipitaciones en floración, lo que produce una importante disminución de los rendimientos. En la floración interfiere la polinización, ya que una alta humedad afecta el transporte del polen, al ser esta anemófila. También favorece la incidencia de enfermedades.

7. BIBLIOGRAFÍA

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

Saavedra E., 2011. El Pistachero. Antecedentes Generales y Avances en el Manejo Agronómico del Cultivo del Pistachero en Chile. Proyecto FIA, Propiedad Intelectual 201.447, Santiago 110 pág.

TRADEMAP. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas Datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales. Valores de importación y exportación, volúmenes, tasas de crecimiento, cuotas de mercado, etc. Disponible en <https://www.trademap.org/stDataSources.aspx>. Consultado el 13 de mayo 2020.