

# GUÍA DE PRODUCCIÓN DEL NOGAL

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 nogales 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 nogal en la región del Maule, para finalizar con algunas consideraciones en la producción de esta especie.



# 1. INTRODUCCIÓN

El nogal (*Juglans regia L.*) es un árbol frutal de gran importancia económica, perteneciente a la familia de las juglandáceas y originario de Persia. Se encuentra difundido ampliamente por el mundo debido a sus cualidades, ya que es cultivado tanto por su madera y las hojas aromáticas, como por su importancia como elemento ornamental, y mayormente por su fruto comestible. Este último, la nuez del nogal, fruto seco de alto valor nutritivo.

El mercado mundial de nueces de nogal (*Juglans regia L.*) se caracteriza por una oferta concentrada en los envíos de EE. UU. al mercado mundial. China es el mayor productor de nueces del mundo y, si bien en su mayor parte las destina a consumo interno, el nivel de sus exportaciones ha crecido 30% entre 2002 y 2006. Otros grandes productores son Irán y Turquía (ODEPA, 2008).

Chile produce nueces de nogal desde la región de Coquimbo a la región de La Araucanía. Se estima que en 2011 existían 14.000 hectáreas de nogal, la mayor parte de ellas concentradas en las regiones Metropolitana, de Valparaíso y de O'Higgins. En 2011 el país producía 40 mil toneladas y exportaba 35.600 toneladas. Tanto sus volúmenes de producción, como los de exportación han tenido un

enorme crecimiento en los últimos años: en el año 2001 Chile exportaba 9.700 toneladas, mientras que para el 2011 los envíos aumentaron en un 312%.

El 23,4% de las exportaciones chilenas con cáscara son absorbidas por Turquía; 19,5% por los Emiratos Árabes Unidos, y el 11,2% por Italia. El resto se distribuye entre otros países, principalmente de Europa y Latinoamérica (TRADEMAP).

Actualmente, la superficie de nogal en Chile es de 40.800,9 hectáreas, de ellas 7.007,6 ha corresponden a la región del Maule. Esta cifra corresponde a un 60,5% más que en el año 2016 donde habían 4.367,3 ha y una participación del 12% en la superficie nacional que corresponde a este cultivo. Según el Catastro Frutícola del año 2019 hecho por CIREN, la comuna de la región del Maule que registra la mayor superficie plantada de nogal es San Clemente con 966,8 hectáreas. Por otra parte, dicho catastro identifica a las variedades Chandler, Serr y Cisco como las principales del nogal plantadas en la región (ODEPA-CIREN 2019).

Los grados comerciales se establecen en función del porcentaje de semillas comestibles, color de la semilla y apariencia de la cáscara. La nuez se comercializa mayoritariamente en cáscara

(más del 80% de la producción). El consumidor prefiere nueces de gran calibre (mayor a 32 mm), sabrosas, bien secadas, con un contenido de humedad de 10% y sanas. El consumo de nueces se centra fundamentalmente en el periodo navideño, lo que supone que, a los pocos días de ser cosechada, toda la nuez está vendida. Las nueces de menor calibre se utilizan para descascarar, destinando el grano principalmente a la industria pastelera. En este rubro, las exigencias de este producto se centran en el color del grano, que debe ser claro y en su sabor (Portalfruticola, s/a).

La producción actual del nogal en Chile se ha visto perjudicada por una intensa escasez hídrica, lo que ha producido una disminución en el calibre y peso del fruto, no así en su número. Las últimas proyecciones que se han realizado hablan de una producción de 128 mil a 130 mil toneladas para este año, por debajo de las 132 mil toneladas de nueces enviadas al exterior el año pasado (Portal del campo, s/a).

## 2. ASPECTOS TÉCNICOS

### 2.1 Requerimientos climáticos

El nogal es una especie de clima templado cálido, con estaciones calurosas largas, libres de lluvias en primavera, verano y hasta principios de otoño. Las heladas de primavera afectan el desarrollo de la planta y la producción. El viento complica la conducción de la planta y, si además es cálido aún más la fisiología de la planta. Los requerimientos de frío invernal no son más altos que para otras especies de hoja caduca.

El ciclo vegetativo del nogal dura 230 a 250 días, dependiendo de la variedad (Villaseca, 2004). La especie resulta medianamente sensible a las heladas y la etapa fenológica más sensible es la floración, en la cual una temperatura de  $-2^{\circ}\text{C}$ , ocasiona daño y muerte a las flores.

El nogal tiene una temperatura mínima de crecimiento de  $10^{\circ}\text{C}$ , una óptima de 21 a  $28^{\circ}\text{C}$  y una máxima de  $38^{\circ}\text{C}$ , sobre la cual se producen pérdidas de producción. La suma de temperaturas acumuladas entre yema hinchada y madurez de cosecha es de 1.300 a 1.700 grados-días, base  $10^{\circ}\text{C}$ . Grados-días son las temperaturas que se van acumulando día a día, restando a la temperatura media diaria  $10^{\circ}\text{C}$  como temperatura base, entre septiembre y abril (Villaseca, 2007).

El nogal es una planta de día neutro, es decir su fotoperiodo (requerimiento de horas-luz) se encuentra entre 10 y 14 horas. El nogal, como frutal de hoja caduca, necesita un período de reposo invernal. Requiere 800 horas de frío en promedio para romper la latencia invernal. Existen variedades como las francesas que pueden requerir hasta 1.500 horas de frío y las californianas, 500 horas (las horas se miden en horas frío, con una temperatura inferior a  $7,2^{\circ}\text{C}$ , contadas desde la caída de las hojas).

En el **Cuadro 1**, se observa en detalle las temperaturas necesarias para el desarrollo del cultivo.

## Cuadro N°1. Requerimientos climáticos para el desarrollo del nogal

Aspectos climáticos	
Sensibilidad a heladas	Resistencia media
Etapas o partes más sensibles a las heladas	Floración
Temperatura crítica o de daño por heladas	-2°C
Temperatura base o mínima de crecimiento	10°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	Temperaturas medias entre 21 a 28°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	38°C
Suma térmica entre yema hinchada y cosecha	1.300 a 1.700
Requerimiento de horas frío (T° menor a 7°)	700 a 1.000
Requerimiento de fotoperiodo	Día neutro

## 2.2 Requerimientos de suelos

El nogal prefiere suelos profundos, bien drenados y sin presencia de estratos impermeables o agua libre a nivel de las raíces y fertilidad, con un contenido de materia orgánica entre 1,2 y 2%. La falta de oxígeno del suelo provoca la detención del crecimiento de las raíces y un daño directo sobre ellas.

Las raíces de los árboles adultos pueden penetrar hasta una profundidad de tres metros y las de nuevas variedades compactas, hasta 1,5 metros. Éstas no se afectan por niveles de pedregosidad que lleguen a un 35%, pero la producción se ve moderadamente limitada si alcanza un 60% y severamente restringida si supera ese porcentaje. No tienen limitaciones en suelos de texturas francas y gruesas. En las texturas muy gruesas o arenosas, las restricciones son leves, y no se desarrollan en suelos de texturas muy arcillosas o arcilla densa (Villaseca, 2007).

El pH óptimo va de 5,4 a 8. En general, no es adecuado un pH superior a 8 u 8,5, ya que puede producir clorosis por presencia de cal y baja absorción de otros elementos. En cuanto a la salinidad, el valor tolerado de conductividad eléctrica es de 1,8 dS/m, y el valor crítico de 4,8 dS/m (Villaseca, 2007).

La profundidad de suelo óptima es más de 100 cm. Si el subsuelo es compacto por tener una tosca, roca o estrato de arcilla compactada, la profundidad debe superar los 120 cm.

En el **Cuadro 2**, se puede observar en resumen los requerimientos de suelos para el nogal.

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

Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Óptima	Sobre 1 m
	Valor mínimo	75 cm
Acidez (pH)	Mínimo tolerado	4
	Rango óptimo	5,4 a 8
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	Menor a 1,8 dS/m
	Valor crítico de conductividad eléctrica	4,8 dS/m
Textura	Franco arenosa a franco limo arenosa	
Drenaje	Moderadamente bueno. Sin nivel freático	
Pedregosidad	No pedregoso (menor a 15% de piedras)	
Pendiente	Suave (2 a 6%), con inclinación máxima de 10%.	



# 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 nogal, se han construido mapas que permiten observar cómo es la respuesta de este cultivo a las condiciones agronómicas presentes en la región del Maule.

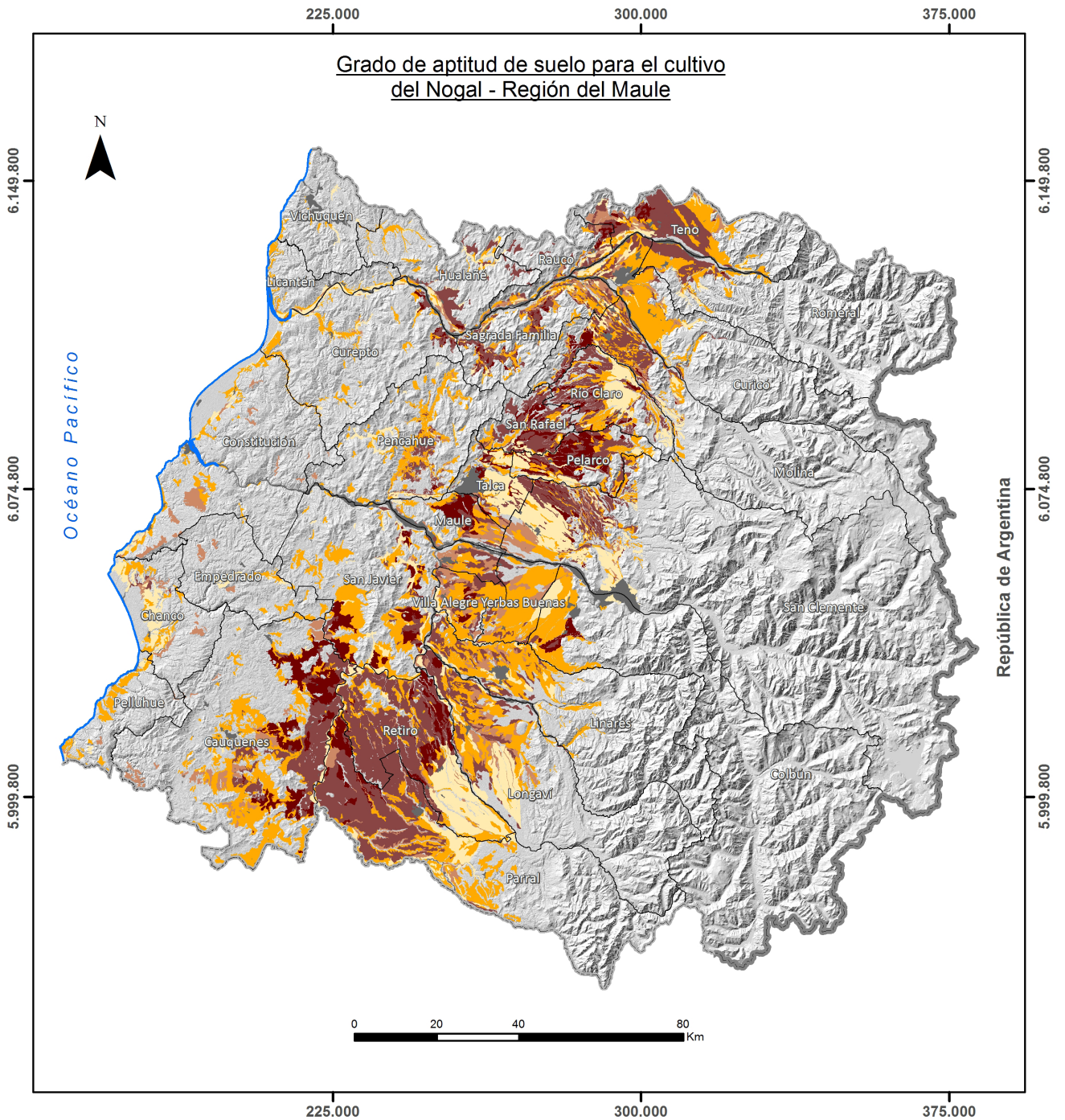
## 3.1 Aptitud productiva por suelos para el nogal

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 del nogal. 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 del nogal, región del Maule



<b>Leyenda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Sin limitaciones</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> Limitaciones ligeras</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c08040; border: 1px solid black;"></span> Limitaciones moderadas</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #804020; border: 1px solid black;"></span> Limitaciones severas</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: grey; border: 1px solid black;"></span> No apto</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span> No corresponde/excluido</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid blue;"></span> Línea de costa</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Límite comunal</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black;"></span> Límite regional</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 2px solid grey;"></span> Límite internacional</li> </ul>	<b>Estudio</b> Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.		<b>Título</b> Grado de aptitud de suelo para el cultivo del Nogal - Región del Maule.	
	<b>Escala</b> 1:1.250.000.-	<b>Proyección y Dátum</b> 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**, el mapa de aptitud por suelos muestra áreas con aptitud para producir nogal en ciertos sectores del secano costero, donde la principal restricción viene dada por la profundidad de los suelos la cual, en su mayoría, es menor a la requerida por la especie.

En algunos sectores del secano interior y parte del valle central existen limitantes por profundidad, por textura, y en algunas situaciones se suma el mal drenaje, donde nogal es muy sensible a esta condición.

## 3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para nogal

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.

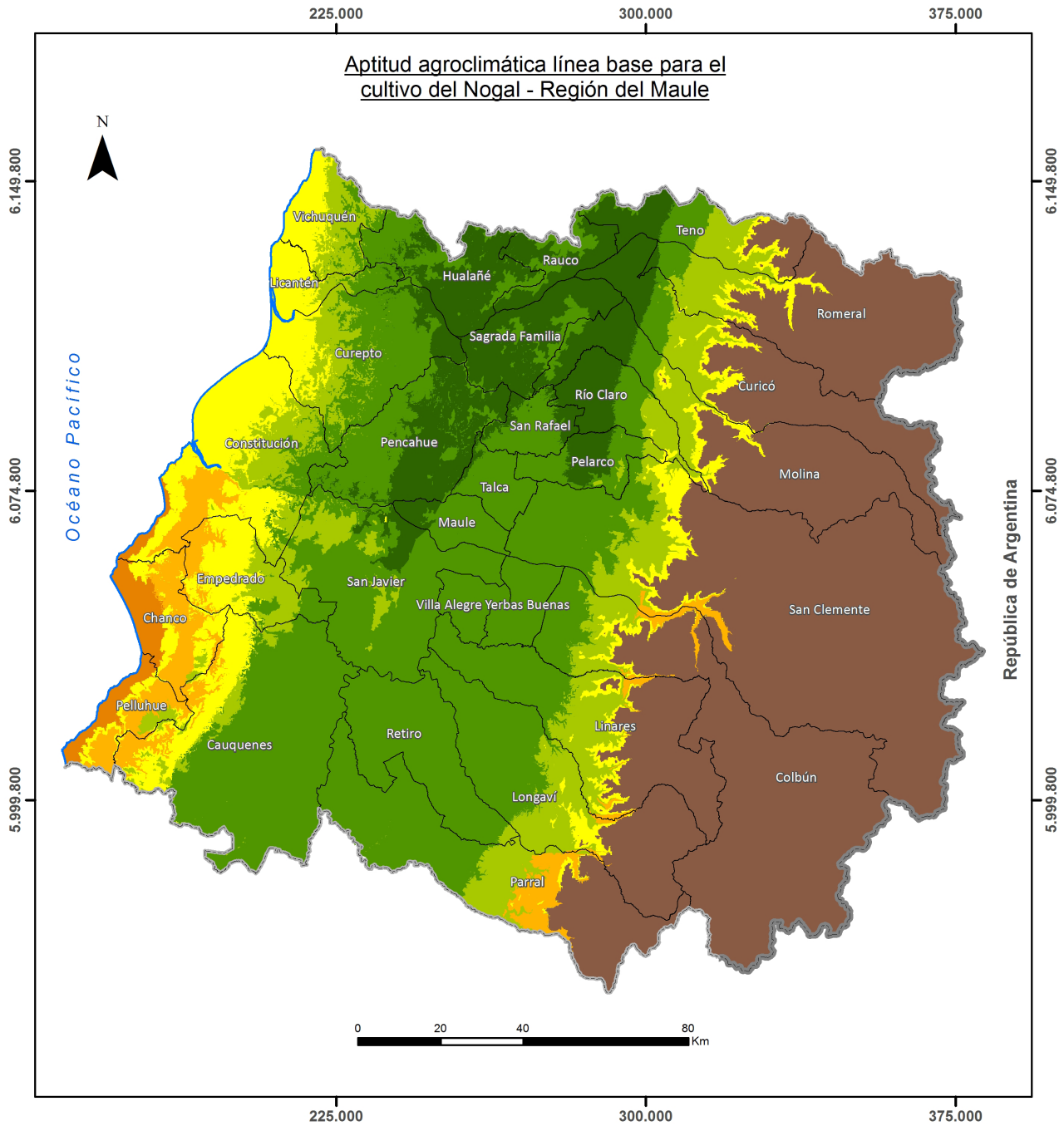
De acuerdo con lo observado en la **Figura 2**, las mejores condiciones actuales para esta

En el valle central (comunales de San Clemente, Talca, Longaví, Retiro, entre otras) es posible encontrar áreas muy favorables para nogal desde el punto de vista de los suelos, donde la condición mejora bastante para la producción de la especie, según se muestra en la **Figura 1**. No obstante, se reitera que los suelos pueden llegar a ser muy variables incluso en lugares cercanos, por tanto, antes de establecer la especie, la evaluación de ciertos parámetros de suelos será clave para determinar su factibilidad.

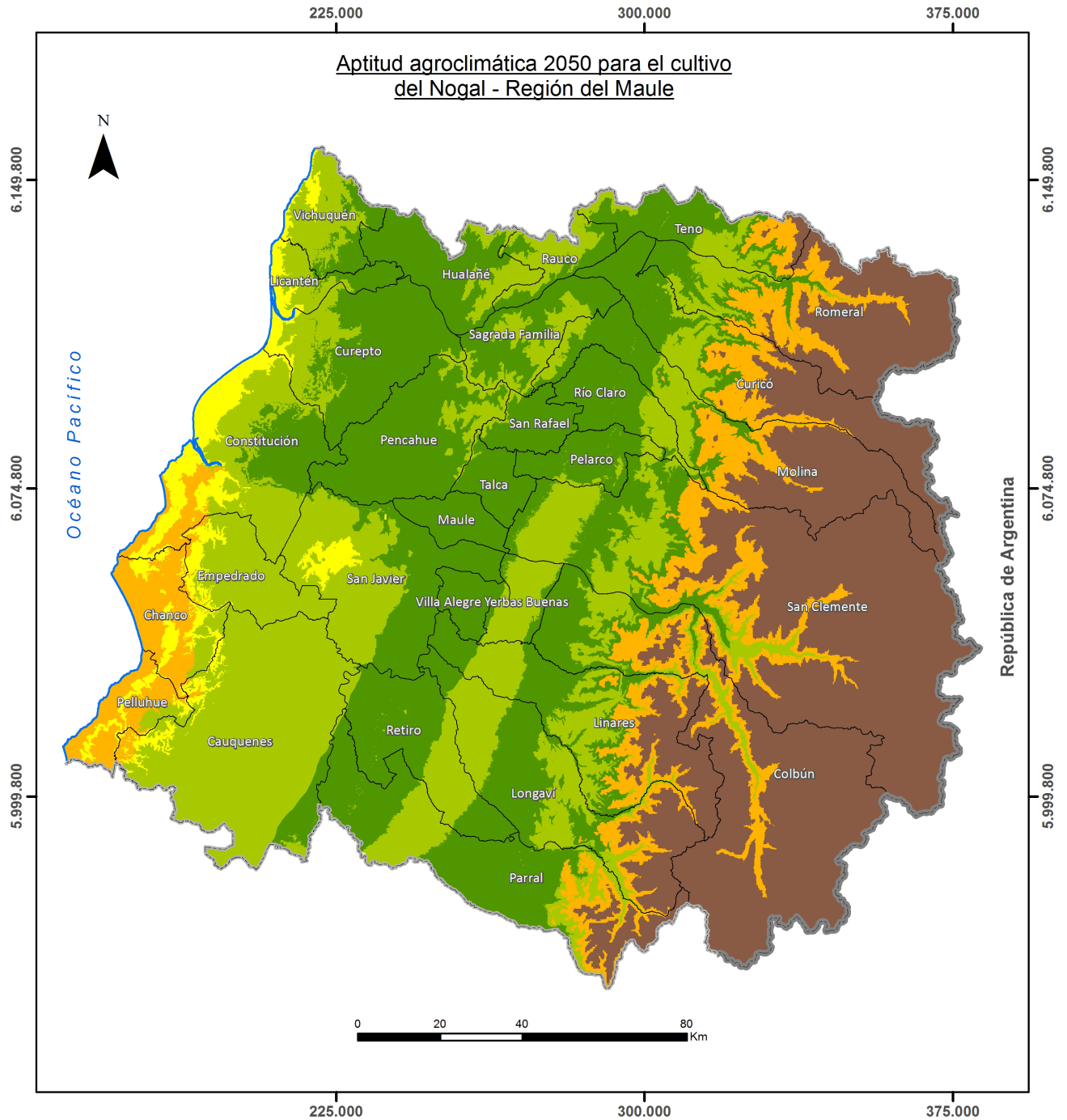
especie se encuentran en el secano interior y sector norte del valle central. En el secano costero, el clima presenta un riesgo que viene dado principalmente por la falta de frío invernal necesario para la especie lo que afectaría el vigor de la planta, la cuaja y calidad de los frutos. En ciertas áreas de Chanco y Pelluhue, los riesgos se incrementan porque se suma, además, la falta de días de calor (temperaturas sobre 25°C) necesarios para el crecimiento y la maduración de los frutos.





A futuro se observa que existe un cierto deterioro del potencial de producción esencialmente debido a la caída en las horas de frío invernal, lo que en esta especie, tiene solución técnica mediante reguladores químicos del reposo. Hacia la precordillera las condiciones mejoran debido a la disminución de las heladas tardías que representan la mayor amenaza para el nogal en la precordillera.

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



<p><b>Leyenda</b></p> <p>Potencial Productivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #006400; margin-right: 5px;"></span> Muy alta</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #32CD32; margin-right: 5px;"></span> Alta</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #9ACD32; margin-right: 5px;"></span> Moderada</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; margin-right: 5px;"></span> Moderada a baja</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFA500; margin-right: 5px;"></span> Baja</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF4500; margin-right: 5px;"></span> Muy Baja</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> Sin Aptitud</li> </ul>	<p><b>Estudio</b></p> <p>Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.</p>	<p><b>Título</b></p> <p>Aptitud agroclimática línea base para el cultivo del Nogal - Región del Maule.</p>
<p><b>Escala</b></p> <p>1:1.250.000.-</p>	<p><b>Proyección y Dátum</b></p> <p>Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur</p>	
<p>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.</p>		



<b>Leyenda</b> Potencial Productivo  <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: darkgreen;">■</span> Muy alta</li> <li><span style="color: green;">■</span> Alta</li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Moderada</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> Moderada a baja</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Baja</li> <li><span style="color: darkorange;">■</span> Muy Baja</li> <li><span style="color: brown;">■</span> Sin Aptitud</li> </ul>	<b>Estudio</b> Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolchero en la Región del Maule.		<b>Título</b> Aptitud agroclimática 2050 para el cultivo del Nogal - Región del Maule.		
	<b>Escala</b> 1:1.250.000.-	<b>Proyección y Dátum</b> 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.				

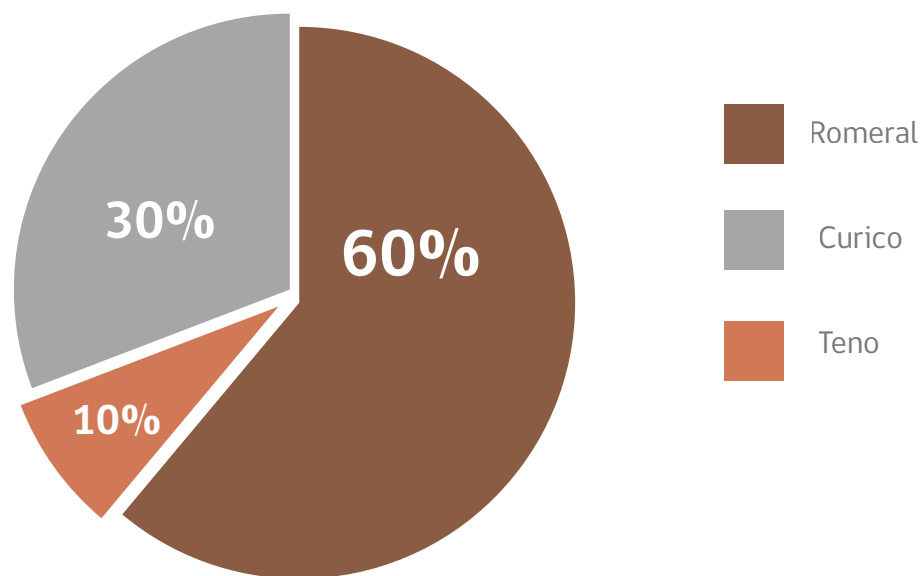
## 4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE NOGAL ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

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

La región del Maule es la tercera región que más hectáreas de nogal tiene plantadas a nivel nacional, con alrededor de 7.000 hectáreas, prácticamente lo mismo que la región de O'Higgins y la mitad de lo plantado en la región Metropolitana.

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

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



Según la información de los productores entrevistados resumida en el **Cuadro 3**, se puede rescatar que los productores en su mayoría tienen sobre 40 años de edad, con un nivel de educación técnico o universitario.

### Cuadro N°3. Información de los entrevistados

Género	Masculino	90%
	Femenino	10%
Rango etario	30 a 40 años	10%
	40 a 50 años	50%
	50 a 60 años	20%
	Más de 60 años	20%
Nivel de escolaridad	Media incompleta	10%
	Media completa	10%
	Técnica incompleta	10%
	Técnica completa	30%
	Universitario	40%

Según el **Cuadro 4**, donde se muestra un resumen de las entrevistas por comuna, los mayores rendimientos y la mayor superficie se obtuvo en la comuna de Romeral. La comuna de Curicó tuvo rendimientos bastante similares a Romeral, con 3.333 kg. Se puede establecer un símil entre la comuna de Curicó y Romeral, ya que todos los entrevistados de Curicó se encontraban en el sector de Potrero Grande, un sector bastante alejado de la ciudad y con un clima de mayor incidencia de heladas, parecido a Romeral. En palabras de los entrevistados, el daño de heladas es un problema muy común contra el rendimiento en el sector de Potrero Grande.

### Cuadro N°4. Resumen entrevista nogal

Comuna	Utilidad por kg promedio (USD)	Superficie total (ha)	Superficie promedio (ha)	rendimiento promedio (kg)
Teno	1,2	0,5	0,5	750
Romeral	2,56	96	19,2	3.480
Curicó	2,17	31,7	10,57	3.333

La densidad de plantación no jugó un factor muy determinante, ya que prácticamente todos los entrevistados tenían alrededor de 200 plantas por hectáreas, aunque lo importante es tener una distancia sobre hilera suficiente para que las plantas se desarrollen sin entorpecerse.

### Cuadro N°5. Método de riego utilizado por el grupo de entrevistados

Método de riego utilizado	
Goteo	40%
Surco	60%

En cuanto a los métodos de riego utilizados por los agricultores (**Cuadro 5**), se pudo observar que la elección es un factor importante en la producción, ya que los agricultores que utilizaban riego por goteo tenían un 50% más de producción que los que utilizaban riego por surco. Esto demuestra lo crítico que es el correcto suministro hídrico en un frutal tan demandante de agua como lo es el nogal.

Por otro lado, solo el 20% de los entrevistados poseía maquinaria cosechadora de nueces, mientras que el 80% restante remecían los árboles golpeando el tronco y cosechando todo manualmente. Eso sí, el 20% de los entrevistados que cosechaban con máquina eran aquellos que poseían la mayor superficie plantada, por lo que la cosecha a mano hubiese sido algo inviable tanto en costos como en tiempo.

En cuanto a los canales de comercialización, los agricultores utilizan dos vías. Estas son las exportadoras o los intermediarios (**Cuadro 6**).

### Cuadro N°6. Canales de comercialización utilizados por los agricultores y precio pagado por la fruta

	Exportadora	Intermediario
Destino de la producción	70%	30%
Precio por kilo	\$1.742	\$1.113

Los entrevistados que entregan su producción a los intermediarios son aquellos con menor superficie, ya que no tienen un volumen productivo atractivo para las exportadoras. En cambio, los que entregan a exportadoras son agricultores que tienen a lo menos dos hectáreas en producción.

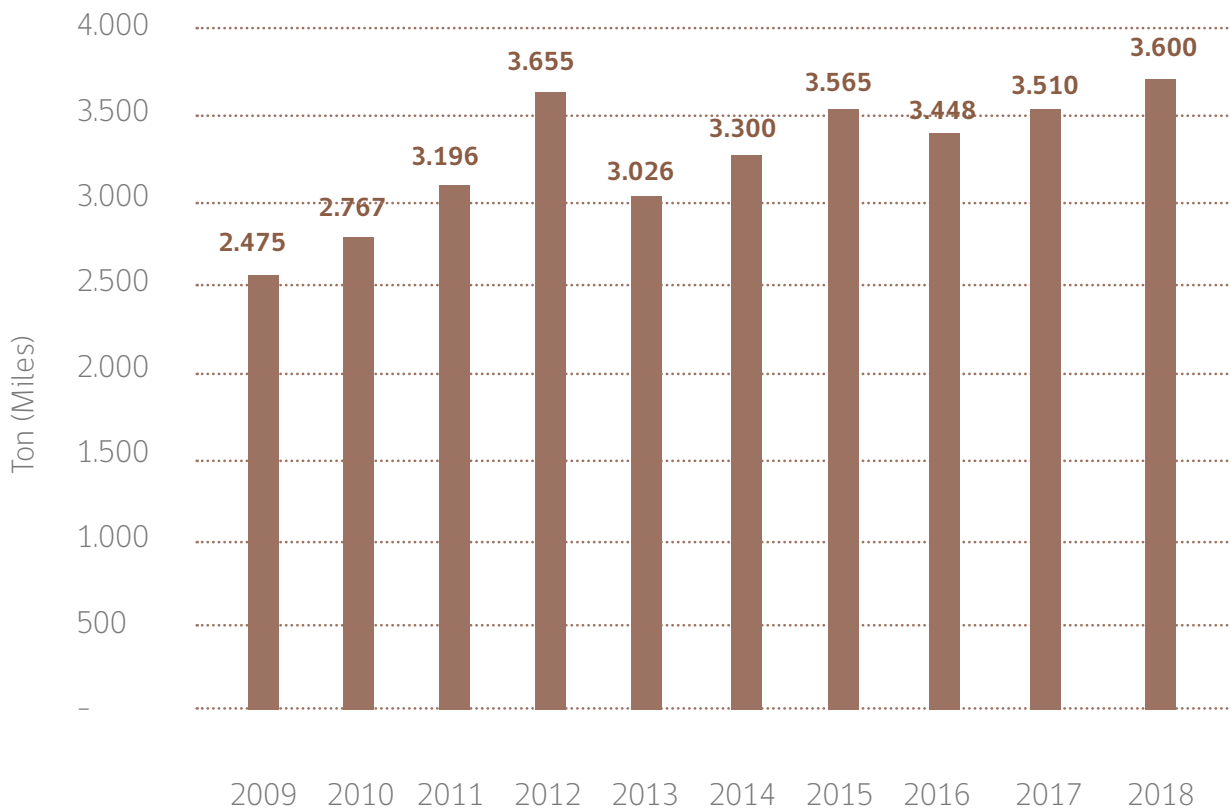
# 5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL NOGAL

## 5.1. Situación Mundial

### Producción mundial de nueces (*Juglans regia*)

La producción de nueces en el mundo se ha expandido en forma significativa en los últimos años, debido al fuerte incremento de la demanda observada, sobre todo en países de Europa occidental y Asia, como también por el crecimiento sostenido de los niveles de precios. A fines del año 2018, la producción mundial alcanzó los 3,5 millones de toneladas; con una tasa de crecimiento promedio del orden de las 43 mil toneladas por año (**Figura 4**).

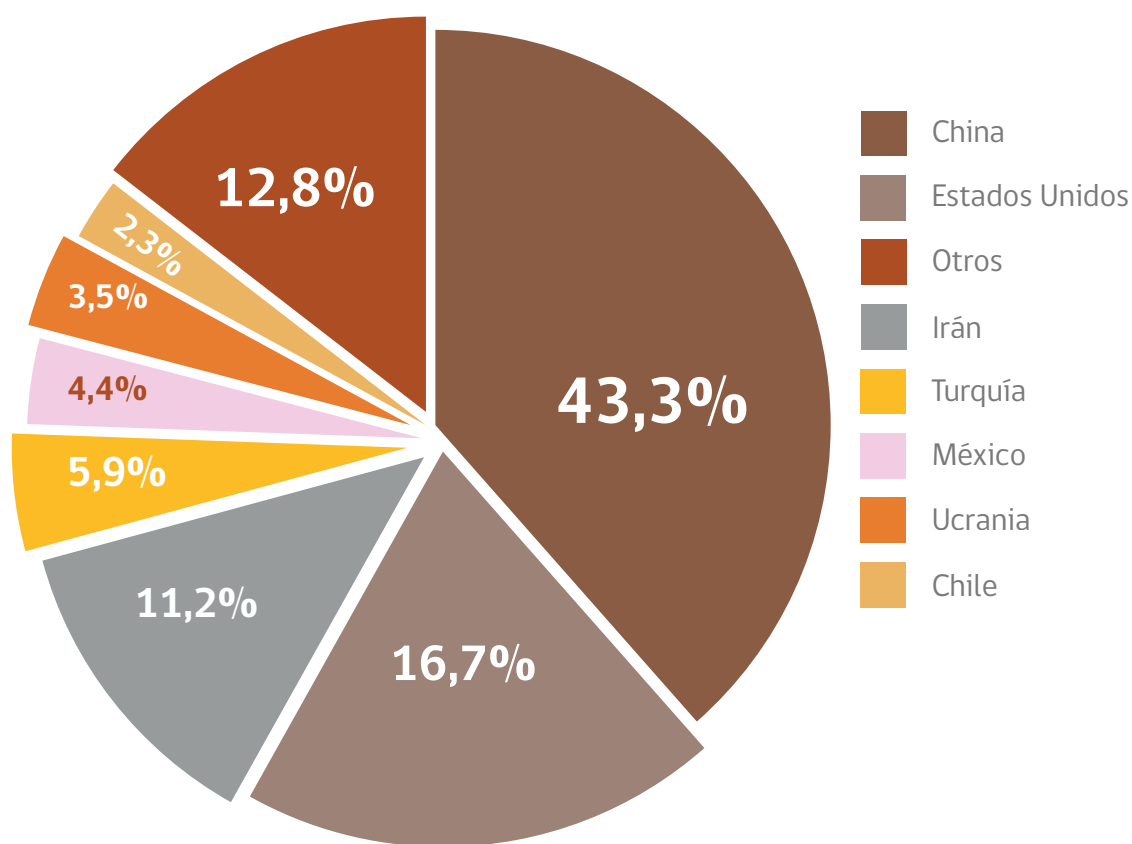
Figura N°4. Producción Mundial de nueces con cáscara, periodo 2009–2018



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

Al analizar la distribución de la superficie cultivada con nogal por país, se puede mencionar que los principales países con mayor superficie son: China con un 43,3% de la superficie mundial, seguido de Estados Unidos con una participación de 16,7%, Irán con una participación relativa de 11,2%, Turquía con una participación porcentual de 6,1 puntos, México con un 4,4%, Ucrania con 3,5% y Chile con un 2,3% de la superficie mundial (FAOSTAT, 2020).

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



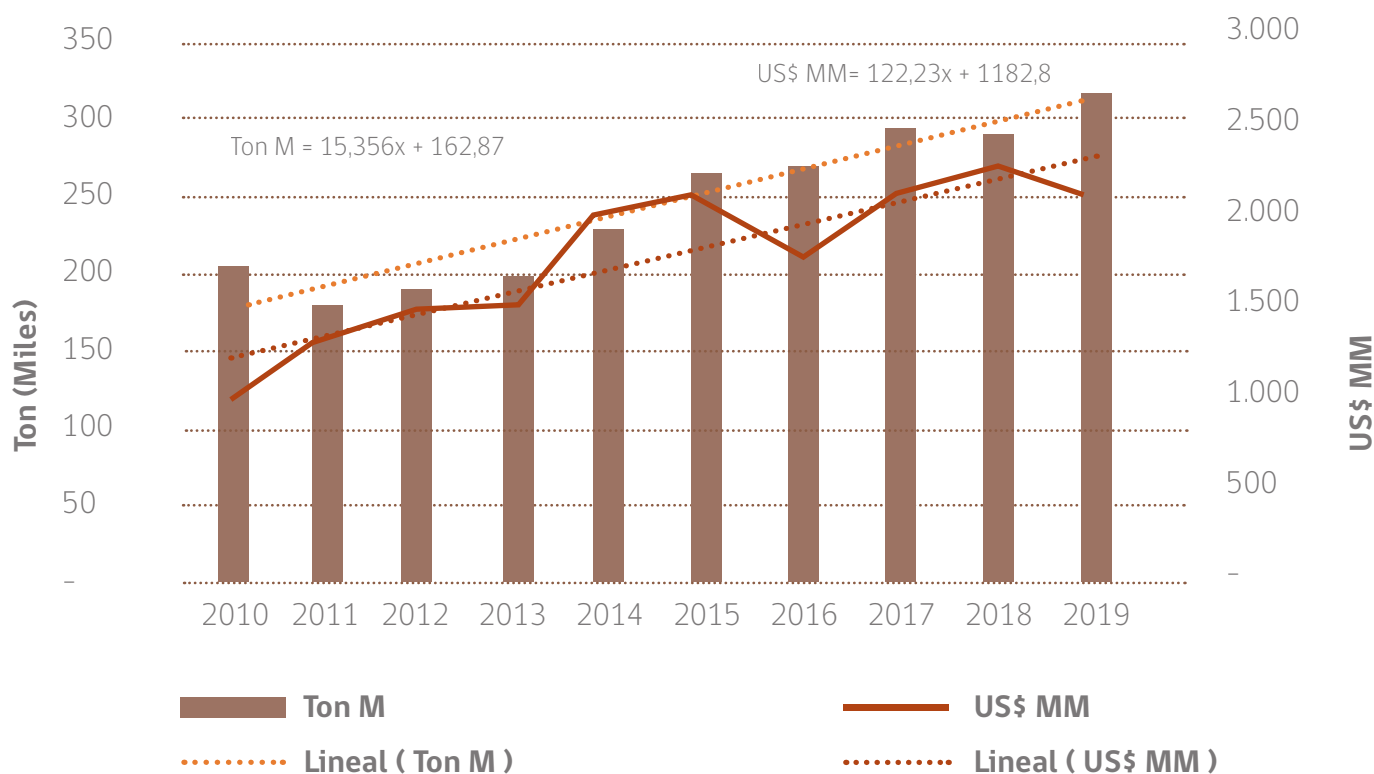
Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

## Exportaciones a nivel mundial de nueces con cáscaras

En los últimos diez años, las exportaciones a nivel mundial de nueces, se han expandido en forma significativa con valores medios en torno a las 15 mil toneladas con una cantidad mínima observada en el año 2011 de 189 mil toneladas y una cantidad máxima al año 2019 de 318 mil toneladas. El valor promedio fue de 247 mil toneladas durante el periodo bajo análisis.

En relación con las exportaciones a nivel mundial, su valor ha experimentado una tendencia al alza con una tasa de crecimiento promedio anual de US\$122 millones, con un valor mínimo de US\$1.103 millones en el año 2010, un valor máximo de US\$2.353 millones en el año 2018 y un valor promedio durante el periodo bajo análisis de US\$1.855 (TRADEMAP, 2020).

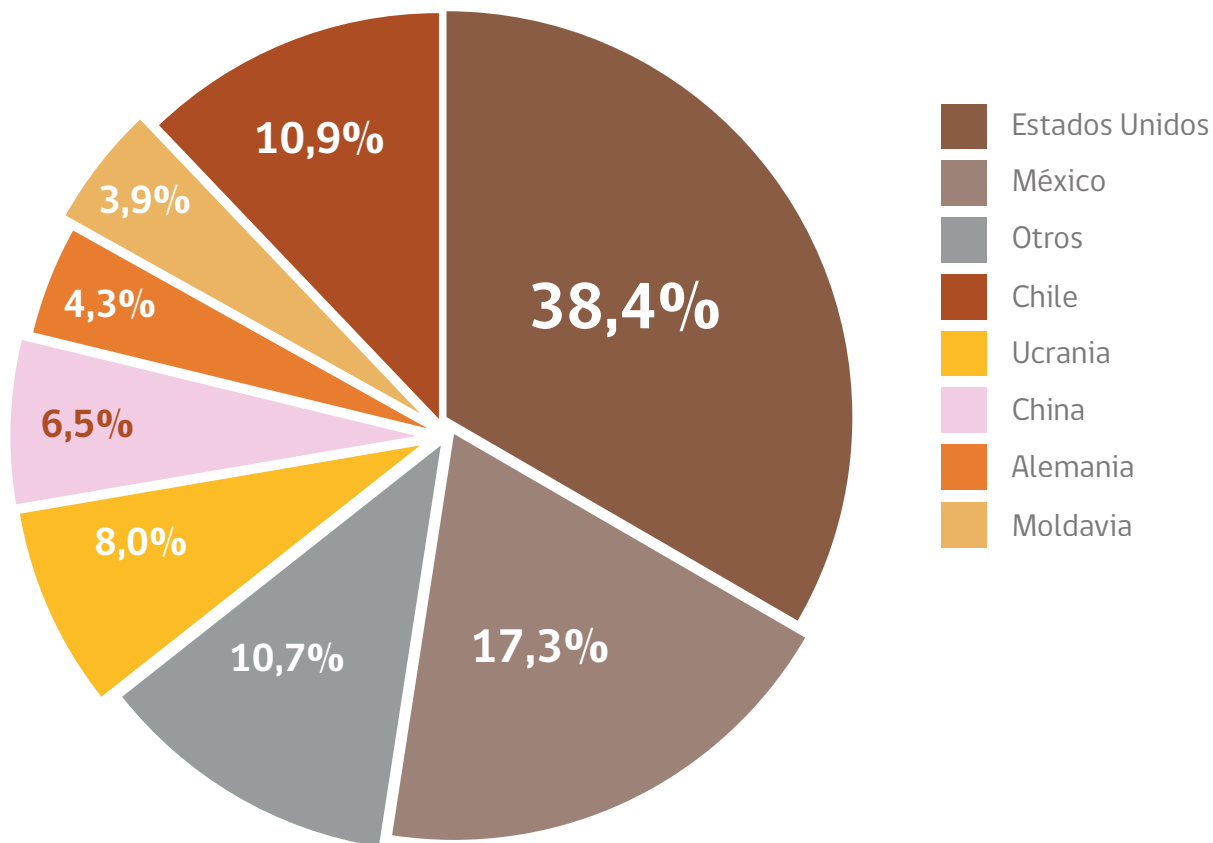
Figura N°6. Exportaciones mundiales en valor y volumen de nueces sin cáscaras (2010-2019)



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

Al analizar la estructura de las exportaciones mundiales por país, se observa en la **Figura 7**, que los principales países exportadores durante el año 2019 fueron: Estados Unidos con un 38,4% de las exportaciones totales, México con una participación de 17,3%, a continuación, Chile con 10,7% del volumen total exportado a nivel mundial, Ucrania con 8%, China con 6,5%, Alemania y Moldova con 4,3 y 3,9%, respectivamente (TRADEMAP, 2020).

Figura N°7. Distribución porcentual de las exportaciones de nueces sin cáscaras por país (2019)

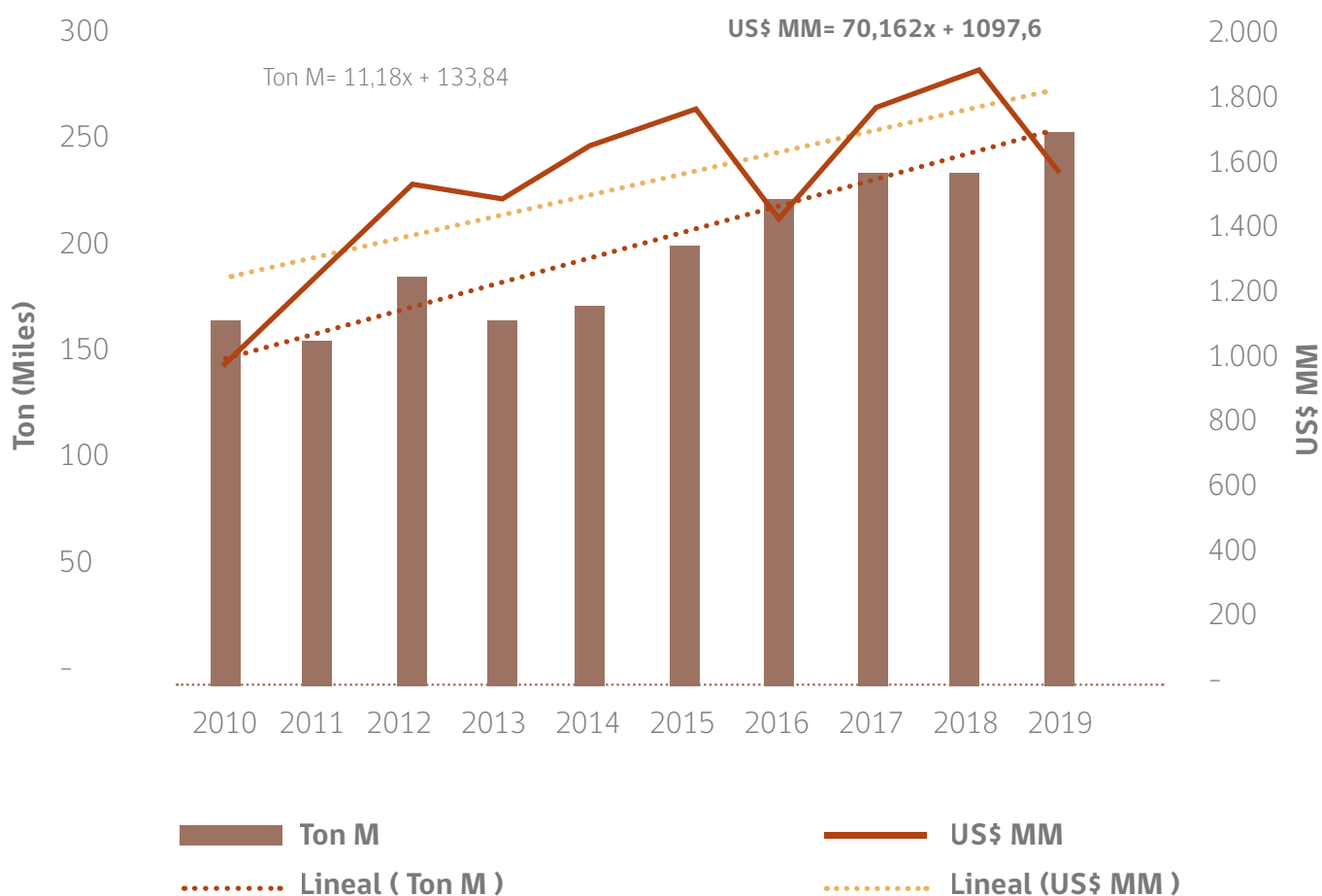


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

## Importaciones a nivel mundial de nueces con cáscaras

En los últimos años, las importaciones a nivel mundial de nueces sin cáscaras se han expandido en forma significativa con valores medios en torno a las 11 mil toneladas con una cantidad mínima observada durante el año 2011 de 154 mil toneladas, una cantidad máxima durante el año 2019 de 248 mil toneladas y un valor promedio de 195 mil toneladas en el periodo bajo análisis. En relación al valor de las importaciones mundiales, estas han experimentado una tendencia al alza con una tasa de crecimiento promedio anual de US\$70 millones, con un valor mínimo de US\$942 millones durante el año 2010; un valor máximo de US\$1.848 millones durante el año 2018 y valor un promedio durante el periodo bajo análisis de US\$1.484 (TRADEMAP, 2020).

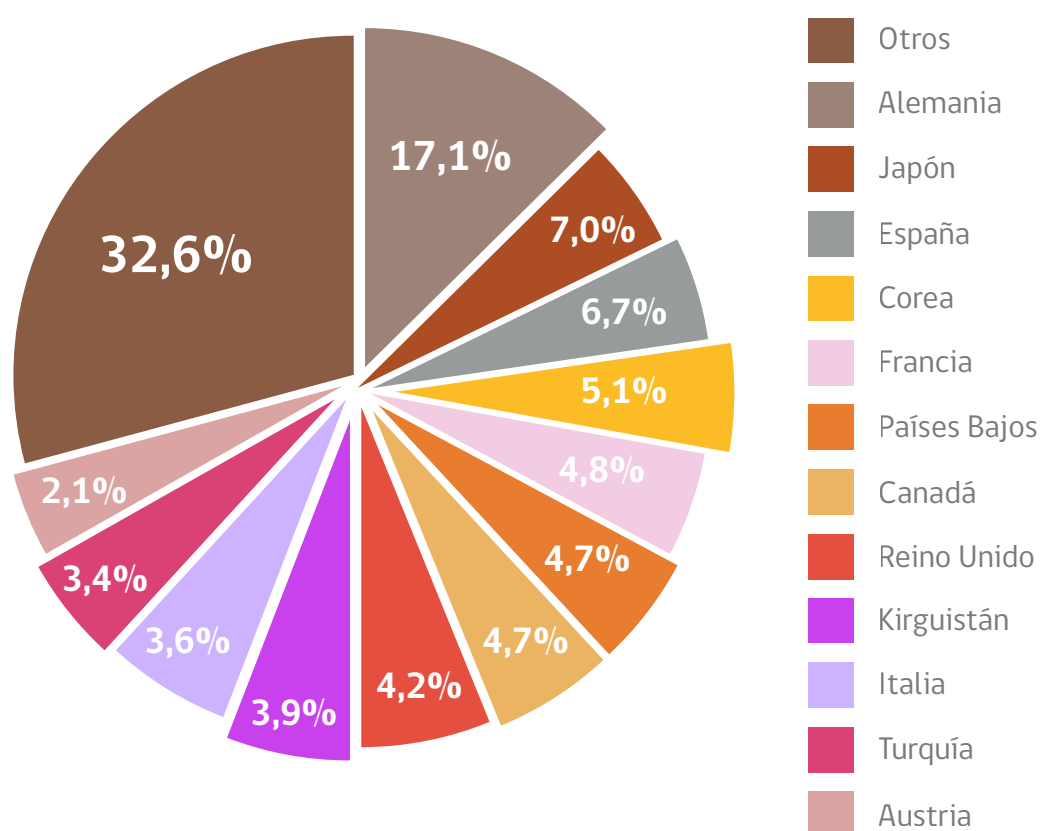
Figura N°8. Importaciones mundiales en valor y volumen de nueces con cáscaras (2010-2019)



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

En la **Figura 9**, se puede observar el análisis de la estructura de las importaciones mundiales por país que durante el año 2019 fueron: Alemania con un 17,1% de las importaciones totales, Japón con una participación de 7,0%, a continuación, España con 6,7 puntos porcentuales del volumen total importado, Corea con 5,1%, Francia con un 4,8%, Países Bajos y Canadá con 4,7%, Reino Unido con una participación relativa de 4,2%, Kirguistán con 3,9%, Italia con un 3,6%, Turquía y Austria con 3,4 y 2,1%, respectivamente (TRADEMAP, 2020).

Figura N°9. Distribución porcentual de las importaciones mundiales de nueces sin cáscaras por país (2019)

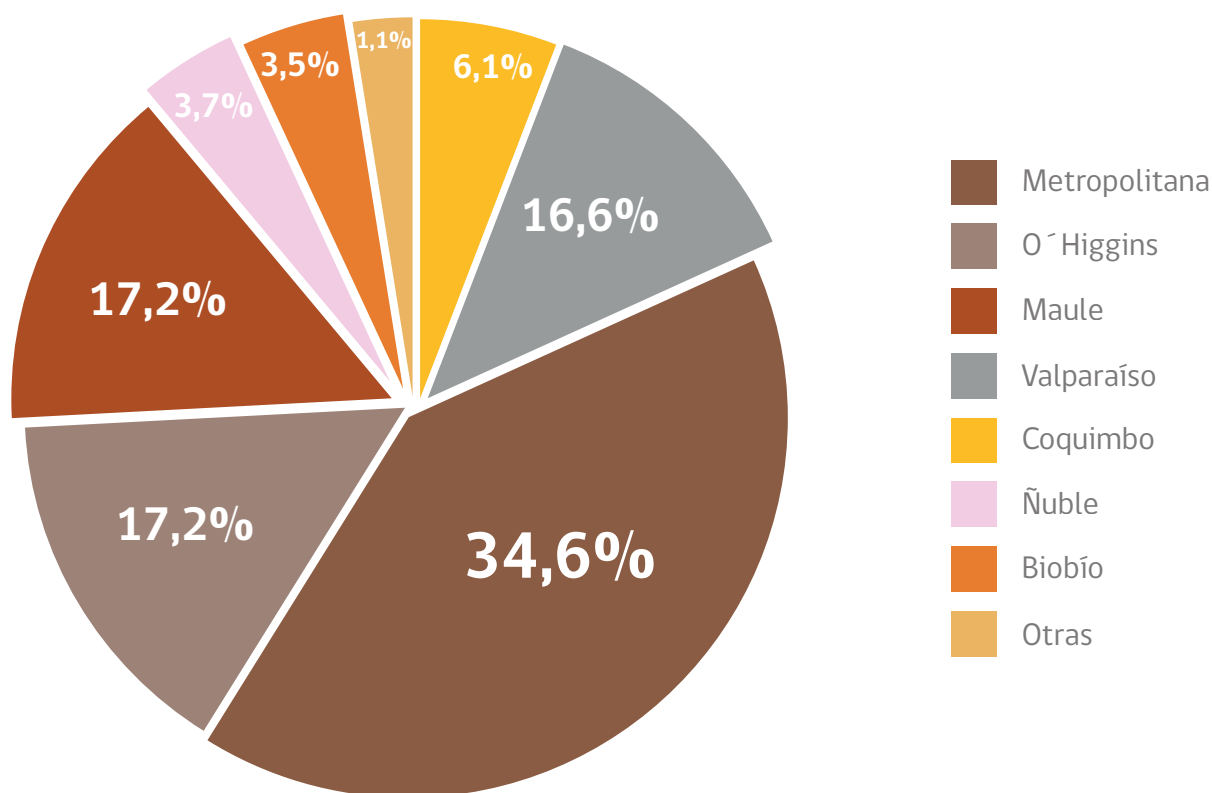


Fuente: Elaboración propia en base a datos de TRADEMAP, 2020

## 5.2 Superficie de nogales en Chile

Respecto a la superficie de huertos frutales cultivados con nogal, y considerando los catastros frutícolas realizados entre los años 2017 - 2019, se puede mencionar que la superficie cultivada alcanzó las 38 mil hectáreas. A partir de esta cifra, la región Metropolitana representó un 34,6% de la superficie total nacional, seguida por la región de O'Higgins y del Maule, las cuales concentran un 17,2% de la superficie total. La región de Valparaíso en cambio, concentra el 16,6%, Ñuble con 3,7% y Biobío con un 3,5% de la superficie total cultivada (Figura 10).

Figura N°10. Distribución relativa de la superficie cultivada con cerezos por región, Catastro Frutícola 2016 - 2019

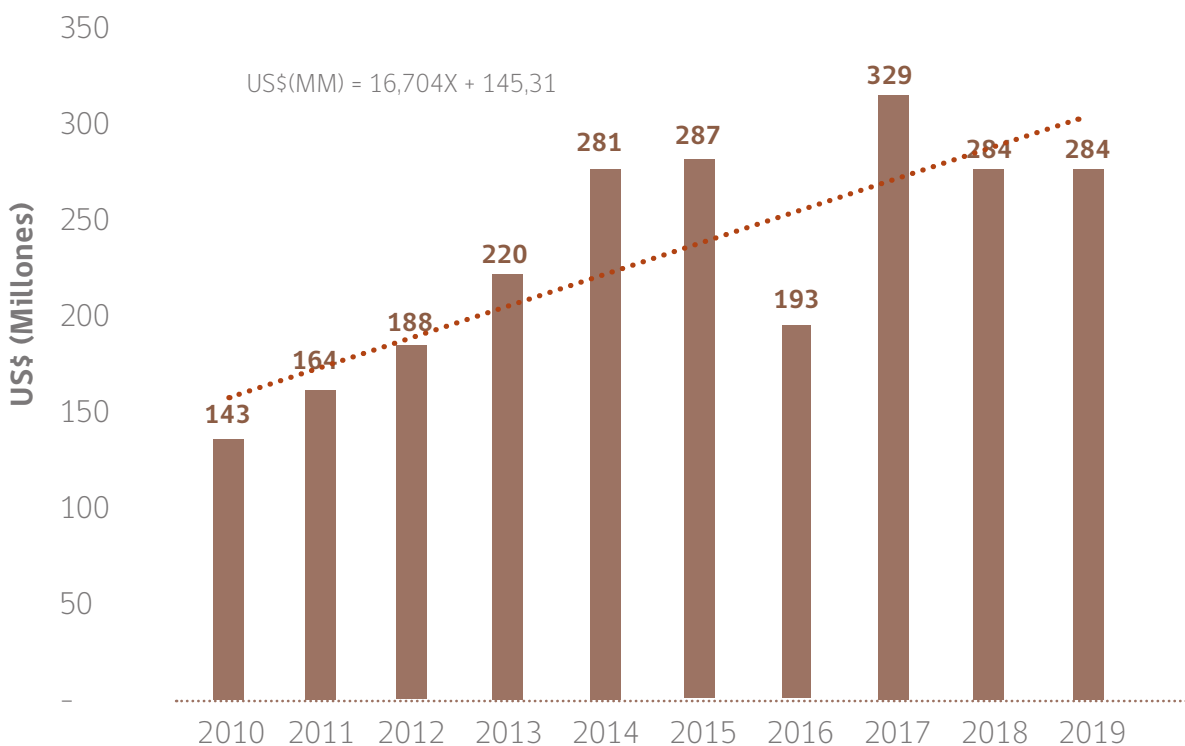


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

## COMERCIO INTERNACIONAL CHILENO DEL NOGAL

La balanza comercial de nueces en la última década ha crecido en forma sostenida a una tasa media de US\$16 millones por año, con un valor mínimo de US\$141 millones para el año 2010 con un valor máximo de US\$329 millones y un valor promedio de US\$237 millones. Para el año 2019 el valor del cultivo en la balanza comercial, alcanzó una cifra de US\$281 millones **(Figura 11)**.

Figura N°11. Balanza Comercial de nogal en valor, (2010-2019)

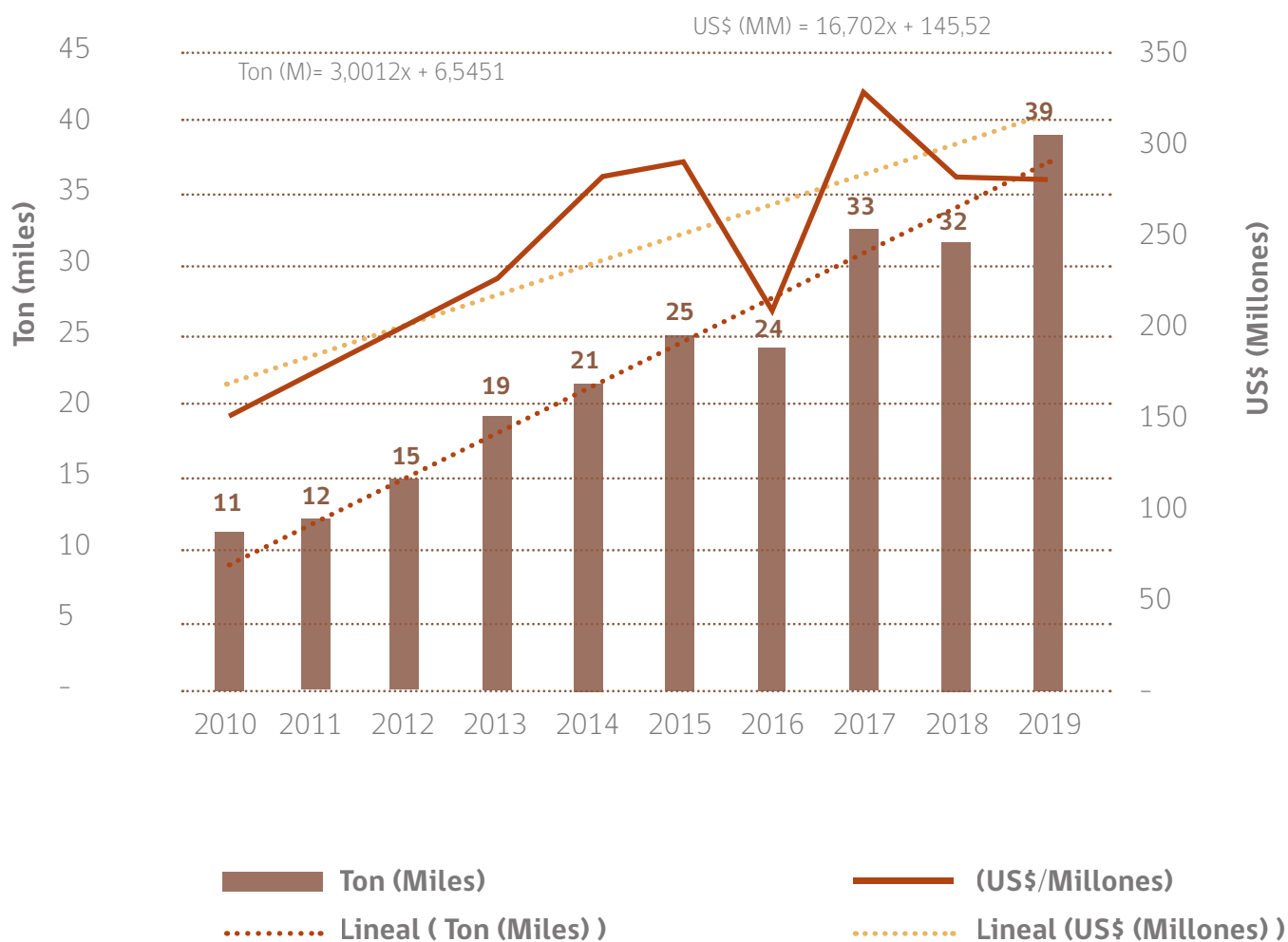


Fuente: Elaboración propia en base a datos de comercio exterior de ODEPA

## Exportaciones chilenas de nueces

Las exportaciones de nueces, tanto en valor como en volumen, durante la última década han crecido en forma sostenida y significativa, con una tasa de crecimiento medio en volumen de 3 mil toneladas por año. Su valor mínimo fue de 11 mil toneladas en el año 2010, mientras que la cantidad máxima se registró durante el año 2019 con 39 mil toneladas. En relación con el valor de las exportaciones, se puede observar una tasa de crecimiento de 17 millones de dólares por año con un valor mínimo de 141 millones en el año 2010 y un valor máximo de 329 millones observado en el año 2017 **(Figura 12)**.

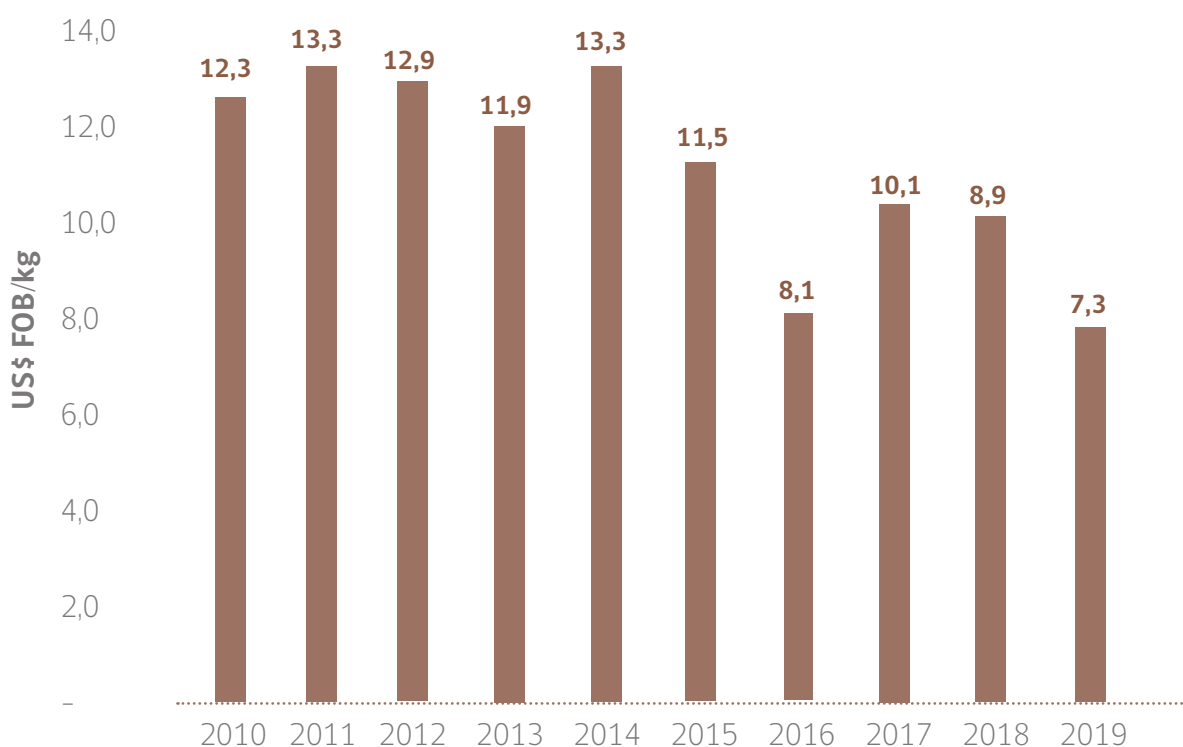
Figura N°12. Exportaciones de nueces en volumen y valor (2010-2019)



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

En la **Figura 12**, se puede observar la evolución de los precios FOB <sup>1</sup> (Free on Board, es el valor de la mercancía puesta a bordo de un transporte marítimo) de exportación para la glosa de nueces dulces frescas (código SACH 08092919). En el periodo bajo análisis, se observa una leve tendencia a la baja, con un valor mínimo de US\$7,3/kg (año 2019) y un máximo de US\$13,3/kg (año 2011 - 2014).

Figura N°13. Evolución de los precios de exportación de nueces sin cáscaras, periodo 2010 - 2019



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

<sup>1</sup> FOB (Free On Board) es un término de comercio internacional y se define como franco a bordo, puerto de carga convenido. El vendedor realiza la entrega cuando la mercancía sobrepasa la borda del buque en el puerto de embarque convenido. Es decir, la responsabilidad del vendedor llega hasta el puerto de embarque.

## 5.3 Análisis económico - financiero en la producción de nueces 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 de un huerto de nogales en la región del Maule. Para lo anterior, se asumen los siguientes supuestos: nivel tecnológico medio, densidad de plantación de 225 plantas por ha, riego por goteo y uso de la variedad Chandler como unidad varietal de producción. Se suma además un nivel de inversión inicial por hectárea de \$5.800.000.

Desde el punto de vista comercial, un 80% de la producción se destina al mercado internacional y el restante al mercado interno. El flujo de ingresos y costos se realiza en un periodo de 12 años considerando una tasa de descuento del 10% y un precio pagado a productor de \$1.700/kg.

**Cuadro N°7. Flujo de producción un huerto de nogal en la región del Maule**

Año	Producción (kg)
1	-
2	-
3	-
4	150
5	800
6	2.500
7	3.500
8 al 12	5.000

Fuente: Elaboración propia .

Cuadro N°8. Distribución de los ingresos totales de un huerto de nogal en la región del Maule

Año	Exportación (kg)	Interno (\$)	Ingreso Total (\$)
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	191.250	63.750	255.000
5	1.020.000	340.000	1.360.000
6	3.187.500	1.062.500	4.250.000
7	4.462.500	1.487.500	5.950.000
8 al 12	6.375.000	2.125.000	8.500.000

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

Año	Producción (kg/ha)	Costos directos (\$/ha)
1	-	665.979
2	-	876.289
3	-	1.051.547
4	150	1.331.959
5	800	1.647.423
6	2.500	2.593.815
7	3.500	2.944.330
8 al 12	5.000	3.505.155

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

Ítem	Costo directo de producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	1.479.000	42,2
Máquinas y equipos	384.000	11,0
Fertilizantes	975.230	27,8
Productos Fitosanitarios	666.925	19,0
<b>Total</b>	<b>3.505.155</b>	<b>100</b>



## 6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DEL NOGAL



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. 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 nogal. 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.

Actualmente, 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. Pero 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. Estos productos se volverán a futuro indispensables para obtener producciones aceptables. 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.

Otro riesgo que se contempla para el cultivo del nogal es la ocurrencia de precipitaciones en floración y en cosecha que producen una importante disminución de los rendimien-

tos. En la floración afecta la polinización, ya que esta es anemófila, es decir los granos de polen pueden ser arrastrados al suelo, generando pérdidas de flores y lavado del polen que está en los estigmas. Durante el periodo de cosecha, el pelón se rehidrata y caen las nueces al suelo. Al dañarse flores y frutos con lluvias extemporáneas, también pueden verse afectados por enfermedades fungosas. Por ello se hace necesario adoptar medidas de protección que permitan hacer el negocio más competitivo, como son las cubiertas. Estas últimas se convertirán en una buena posibilidad para el establecimiento de nuevas variedades clonales enanizantes. El uso de cobertura multi-riesgo permite el control de temperatura, luminosidad, humedad y además el control de bajas temperaturas y protección contra viento y granizos. Además, es importante seguir con las aplicaciones en base a cobre para evitar las enfermedades fungosas.

Por otro lado, eventualmente podría ocurrir un aumento de la temperatura en la época de crecimiento y maduración del nogal, lo que 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 disminuyendo el comportamiento de postcosecha. Una práctica de prevención para reducir el estrés térmico de la planta, así como promover un mejor comportamiento fisiológico en verano, es la aplicación de bloqueadores solares. Los bloqueadores solares disminuyen la incidencia de los rayos solares y la temperatura a nivel de hojas y frutos, mejorando la calidad de la fruta. Estos bloqueadores además aumentan la eficiencia del agua a nivel interno de la planta, reduciendo el estrés hídrico.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Chilenut. Asociación de Productores y Exportadores de Nueces de Chile. Disponible en: <http://www.chilenut.cl/index.php?seccion=nuez-de-nogal> Consultado 05 mayo 2020.

FAO. Indicadores por País. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/> Consultado 10 mayo 2020

ODEPA, 2008. Situación y perspectivas de los cultivos de nogal y almendro en Chile. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/situacion-y-perspectivas-de-los-cultivos-de-nogal-y-almendro-en-chile-2> Consultado 05 mayo 2020.

ODEPA-CIREN, 2019. Catastro Frutícola, principales resultados de Región del Maule. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/08/catastroMaule2019.pdf>. Consultado el 13 de mayo de 2020.

Portalfruticola, s/a. Manejo Básico para el Cultivo y la Producción del Nogal. Disponible en <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/02/22/manejos-basicos-para-el-cultivo-y-produccion-del-nogal/> Consultado 05 mayo 2020

Portal del Campo, s/a. Nueces Golpeadas por Baja en la Producción. Disponible en: [https://portaldelcampo.cl/Noticias/76360\\_Nueces-golpeadas-por-baja-en-la-produccion-C3%B3n.html](https://portaldelcampo.cl/Noticias/76360_Nueces-golpeadas-por-baja-en-la-produccion-C3%B3n.html) . Consultado 05 mayo 2020.

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>. Leído el 13 de mayo 2020

Villaseca, S. 2004. Requerimientos de suelos y clima del Nogal. Revista Tierra Adentro noviembre-diciembre 2004.

Villaseca, S. 2007. El Nogal, una especie exigente en suelo y clima. INIA Tierra Adentro mayo-junio 2007.