

GUÍA DE PRODUCCIÓN DE LA PAPA

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”

Debido a los problemas que se han generado en el sector remolachero de la región del Maule, ha surgido la necesidad de entregar información que oriente al sector en cuanto a la “reconversión productiva”, es decir a transformar la actual actividad productiva hacia otras que sean sostenibles y rentables, y que mejoren la competitividad sobre la base de las potencialidades productivas y ventajas comparativas de la región.

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 papas 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

La Papa (*Solanum tuberosum L.*), pertenece a la familia Solanaceae y género Solanum, cuyo origen se sitúa en los Andes Sudamericanos. Era un alimento básico para los incas y su principal fuente de energía. Con la llegada de los colonizadores su empleo se extendió hacia el Viejo Mundo. En Chile el cultivo se concentra en más de un 70% en la zona centro sur del país.

Anualmente, en nuestro país se cultivan alrededor de 50 mil hectáreas con papas, siendo el cuarto cultivo en superficie y el que tiene mayor número de agricultores (59.606 según el VII Censo Agropecuario), la mayor parte de ellos son pequeños. La producción es destinada casi totalmente al mercado interno y es un alimento importante en la dieta de los chilenos. En los últimos años, la superficie ha ido en aumento siendo un 3,2% al año 2015, cifra mayor que al año 2014 y estimándose un incremento de un 3,6% para la actual temporada.

Sin embargo, una proyección indica que la superficie con papas ha disminuido en los últimos 15 años, en alrededor de 15.000 ha. Este descenso ha ocurrido en todas las zonas productoras, pero más acentuada en la zona centro norte, producto de la escasez del agua de riego. Por otra parte, la producción se ha mantenido más estable, aun cuando se generan variaciones entre los diferentes años.

Los rendimientos oscilan entre 21 a 26 Ton/ha, con un valor estimado de consumo promedio cercano a 50 kilos/habitante al año (Kramm, 2017).

La recolección es una de las operaciones más delicadas en el cultivo de la papa, junto al almacenamiento. Se debe efectuar cuando las matas se secan (toman un color amarillento y se vuelven quebradizas). Si se trata de papa temprana, la recolección se realiza estando las plantas aún verdes. La recolección puede efectuarse de forma manual (con la ayuda de una azada) o mecanizada. En la recolección y transporte de las patatas se debe procurar no golpearlas ni dejarlas al sol. La recolección mecanizada es el método más empleado, cuyos rendimientos varían según el destino de la producción, siendo el rendimiento aproximado de una arrancadora de 3 Ton por hora. En variedades de primor con recolección mecanizada el rendimiento varía entre 20-30 Ton/ha y en variedades tardías está en torno a 40-45 Ton/ha (INDAP, 2007).

De la información aportada por la Encuesta de Superficie Sembrada de Cultivos Anuales de la Oficina de estudios y políticas agrarias, ODEPA, la superficie nacional de papa el año 2019 fue de 44.145 hectáreas. En la región del Maule, la papa alcanza una superficie estimada de 5.389 hectáreas plantadas a la temporada 2019/2020.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

2.1 Requerimientos climáticos

Se trata de una planta de clima templado-frío, siendo las temperaturas que están en torno a los 13° y 18°C, las más favorables para su cultivo. Al efectuar la plantación, la temperatura del suelo debe ser superior a los 7° C, con temperaturas nocturnas relativamente frescas. El frío excesivo perjudica especialmente a la papa, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar. Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción. Si la temperatura es de 0° C la planta se hiel y acaba muriendo, aunque puede llegar a rebrotar. Los

tubérculos sufren el riesgo de helarse en el momento en que las temperaturas sean inferiores a -2°C.

La humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el periodo desde la aparición de las flores hasta a la maduración del tubérculo resulta nociva. Una humedad ambiental excesivamente alta favorece el ataque de mildiú (INDAP, 2007).

En el **Cuadro 1**, se observan algunos aspectos climáticos necesarios para el desarrollo del cultivo.

Cuadro N°1. Requerimientos climáticos para el desarrollo de papa

Aspectos Climáticos	
Sensibilidad a heladas	Resistencia media a baja
Etapas o partes más sensibles a las heladas	Desarrollo de plantas y principio de la tuberización
Temperatura base o mínima de crecimiento	Menor a 7°C
Rango de temperatura óptima de crecimiento	18 a 22°C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	30°C
Suma térmica (T° mayor a 7°C entre siembra y cosecha)	700 - 900 días grado
Requerimientos de vernalización	No requiere, pero mejora la producción

2.2 Requerimientos de suelos

Es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo. La humedad del suelo debe ser suficiente aunque resiste la aridez. Por el contrario, en los terrenos secos, las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, aumentando el número de tubérculos, pero su tamaño se reduce considerablemente. Los terrenos con excesiva humedad afectan a los tubérculos, ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables. Prefiere los suelos livianos o semi-livianos, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta el pH ácido entre 5,5 y 6; ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad (INDAP, 2007).

La papa puede crecer en la mayoría de los suelos, aunque son recomendables en aquellos con poca resistencia al crecimiento de los tubérculos, con buen drenaje y ventilación, que además facilitan la cosecha. Se pueden alcanzar altas producciones en suelos con textura arcillosa al aplicar materia orgánica y regulando las frecuencias de riego. Suelos con una profundidad efectiva mayor a 50 cm, son necesarios para permitir el libre crecimiento de estolones y tubérculos de la planta. Los suelos salinos, alcalinos

o compactados provocan trastornos en el desarrollo y producción de la papa. Es recomendable tener suelos con una densidad aparente de 1,20 g/cm³, contenido de materia orgánica mayor a 3,5% y una conductividad eléctrica menor a 4 dS/m.

La pendiente tiene una relación muy estrecha con la retención y captación de agua, además de la profundidad del suelo y acceso de maquinaria. Para una buena productividad del cultivo se recomienda una pendiente de hasta un 4%, pendientes mayores ocasionan que disminuya la producción del tubérculo (INTAGRI, 2020).

En el **Cuadro 2**, se puede observar un resumen con los requerimientos de suelos sobre los valores asociados a pH, salinidad, entre otros, que puede tolerar la papa.

Cuadro N°2. Requerimientos de suelo para el cultivo de papa

Aspectos de suelo		
Profundidad de suelo	Valor óptimo	Más de 55 cm
Acidez (pH)	Óptimo	5,5 a 7,4
Salinidad	Valor tolerado de conductividad eléctrica	1,8 mmhos/cm
	Valor crítico de conductividad eléctrica	6 mmhos/cm
Textura	Franca, con textura media	
Drenaje	Preferentemente drenaje moderado a bueno, sin nivel freático, también puede tolerar un drenaje pobre con un nivel freático a 50 cm de profundidad.	
Pedregosidad	Idealmente no pedregoso (menos de 15% de piedras)	
Pendiente	Suave de 2 a 6%	

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

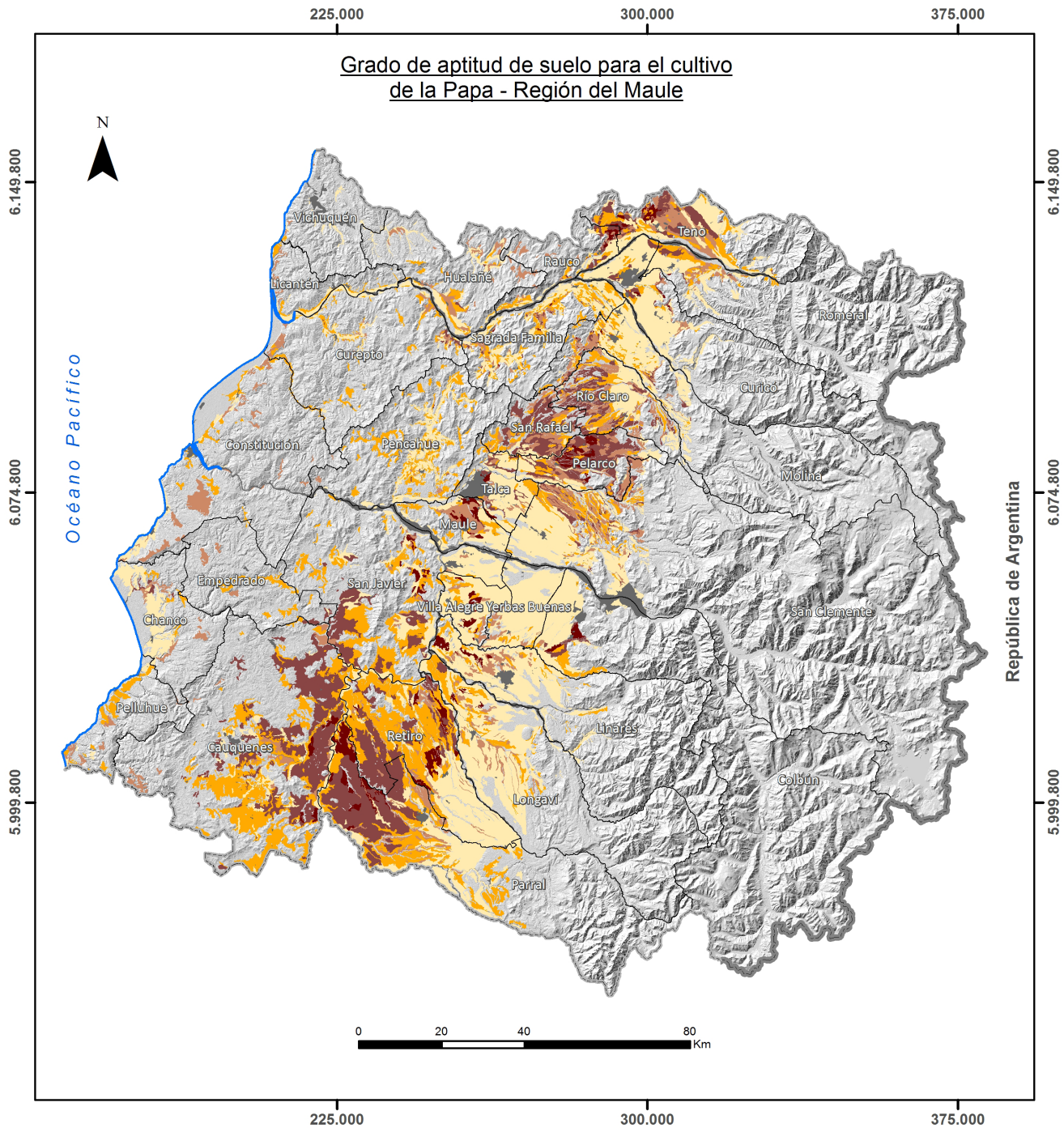
3.1 Aptitud productiva por suelos para papa


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 suelos que podrían estar determinando su condición, en este caso para el cultivo de papas. 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 papa, Región del Maule



<p>Leyenda</p> <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 	<p>Estudio</p> <p>Estrategia para la reconversión productiva agroclimática inteligente y sustentable del sector remolachero en la Región del Maule.</p>	<p>Título</p> <p>Grado de aptitud de suelo para el cultivo de la Papa - Región del Maule.</p>
<p>Escala</p> <p>1:1.250.000.-</p>	<p>Proyección y Dátum</p> <p>Universal Transversal Mercator Wgs84 Huso 19 Sur</p>	
<p>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.</p>		

En términos generales y de acuerdo con la **Figura 1**, los suelos agrícolas de la región, presentan condiciones bastante favorables para la producción de papa. Existen restricciones en algunas zonas que pueden limitar al cultivo, las cuales pueden deberse a condiciones de mal drenaje en ciertas situaciones, o bien por las texturas las cuales pueden estar en el rango finas o muy finas, donde el cultivo de papa también podría verse afectado considerando que requiere idealmente de texturas francas.

3.2 Aptitud agroclimática actual y proyectada al año 2050 para el cultivo de papa

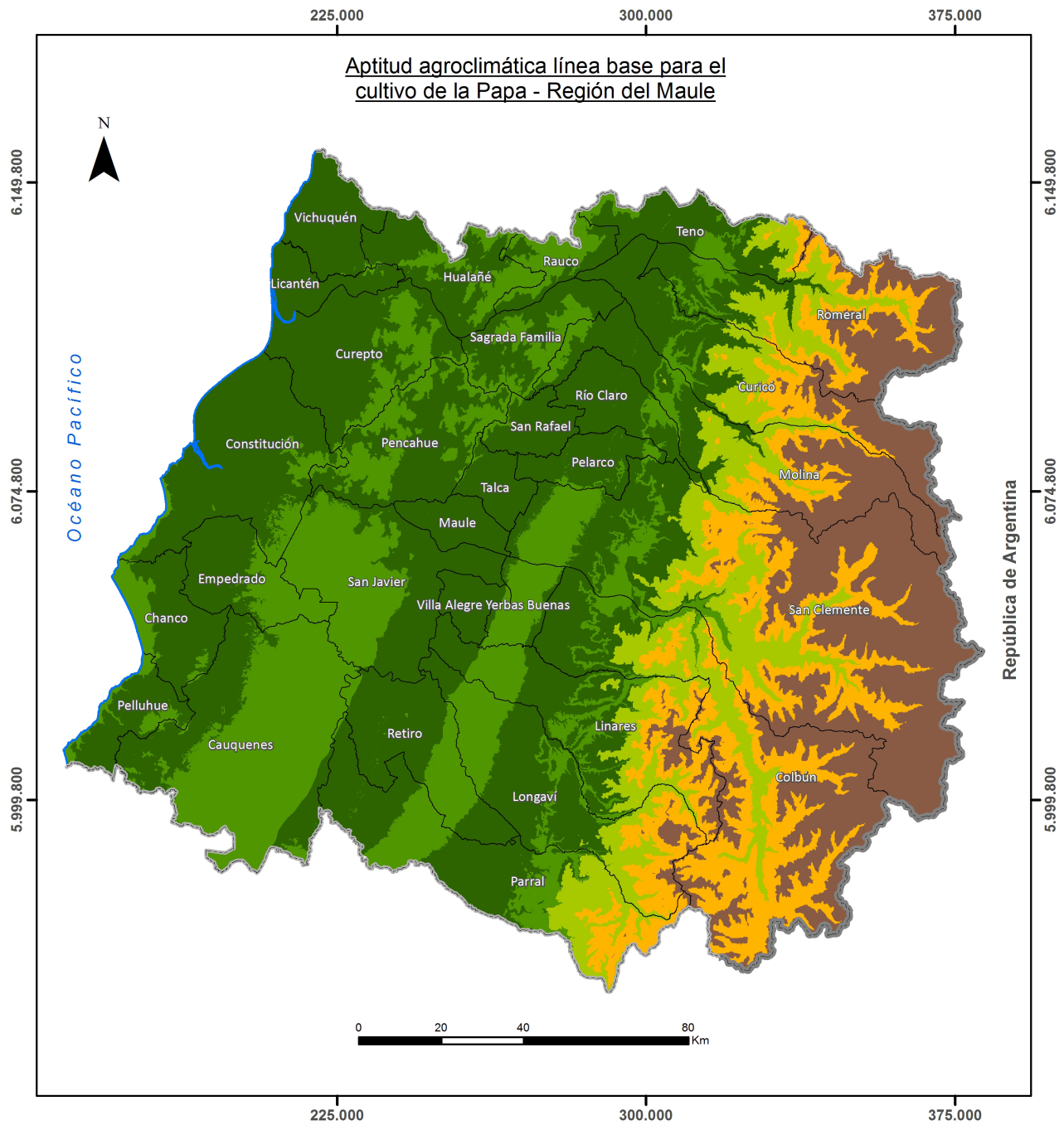
La aptitud agroclimática se obtuvo en base a los riesgos de la especie frente a una serie de variables que afectan su desarrollo y productividad durante las distintas fases fenológicas. Este trabajo fue realizado a través de un modelamiento, el cual simula el crecimiento y la producción de los cultivos,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

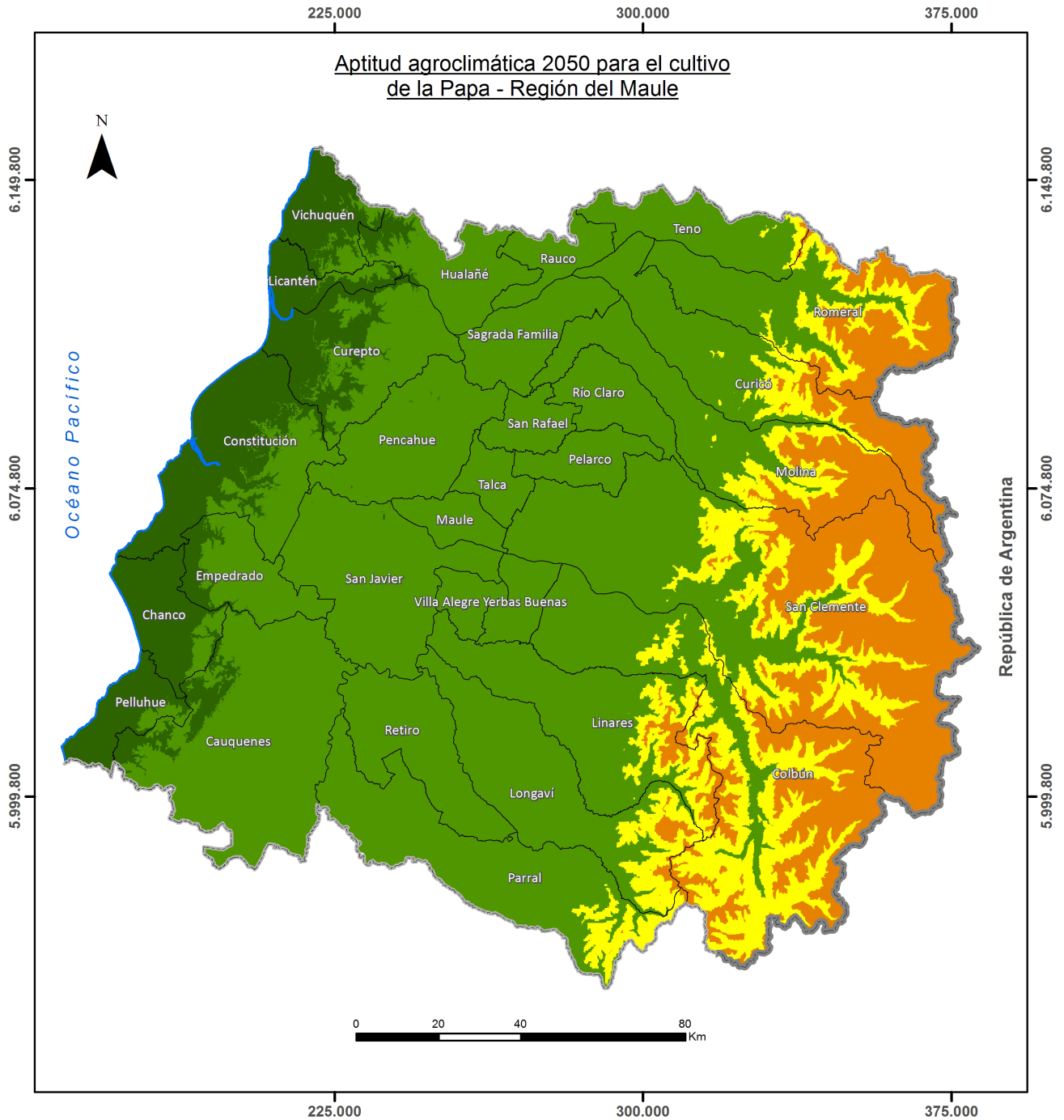
La papa es una especie particularmente sensible a las heladas y a las altas temperaturas. Por esta razón se planta temprano en primavera de modo que el periodo de tuberización sea inducido entre noviembre y diciembre. De acuerdo con lo observado



en la **Figura 2**, en sectores regulados por el océano, la temperatura en este periodo se mantiene entre 20 y 25°C lo que es favorable a un alto rendimiento. Más al interior, las temperaturas algo excesivas hacia fines del año, reducen el rendimiento. Esto se verá acentuado en el escenario 2050, lo que confinará el cultivo de la papa más hacia la costa, buscando el clima moderado de verano. En sectores precordilleranos, hoy algo fríos y con riesgo de heladas en primavera, las condiciones mejorarían a futuro igualmente.

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



Legenda 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 de la Papa - 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  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 de la Papa - 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.		

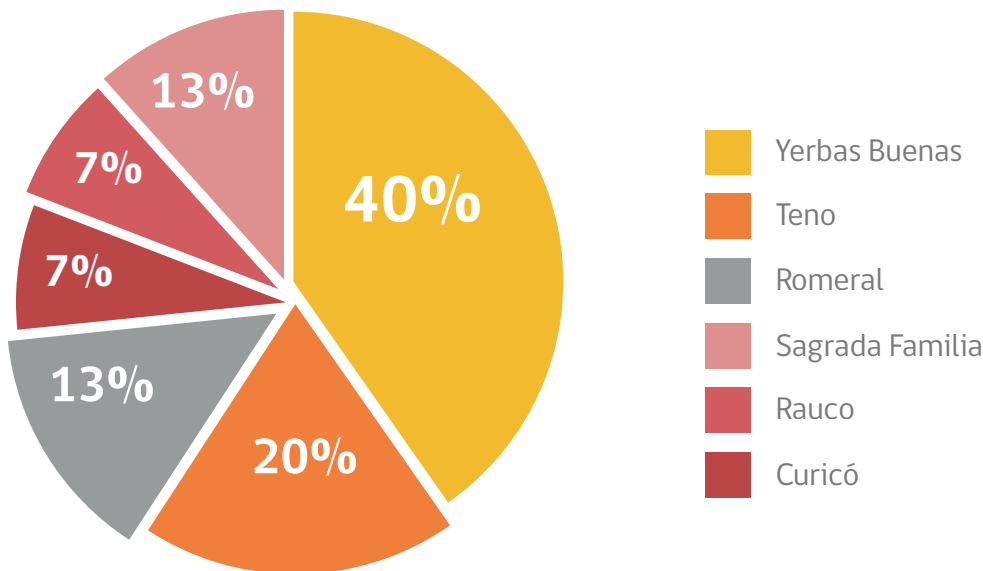
4. DIAGNÓSTICO DE LOS PRODUCTORES DE PAPAS ENTREVISTADOS EN LA REGIÓN DEL MAULE

Con el objetivo de obtener la información básica para el diagnóstico de la situación actual del cultivo de la papa, se realizaron entrevistas a 15 productores en el mes de enero del año 2020 en la región del Maule. Los resultados de dichas entrevistas se describen a continuación.

La región del Maule presenta una superficie importante plantada con el cultivo de 4.402 hectáreas, con una participación nacional del 10,5% con respecto a la superficie nacional que es de 41.742 hectáreas, siendo las comunas de Yerbás Buenas, San Javier, San Clemente y Colbún las que tienen una mayor producción.

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.



En base a la información del **Cuadro 4**, se puede inferir que los agricultores en su mayoría son personas de edad avanzada y con estudios de enseñanza media incompletos o completos, por lo que el manejo del cultivo de la papa lo han aprendido de forma empírica, es decir, basado en la experiencia y la observación. Son productores antiguos de papas y lo siguen cultivando por costumbre y como una alternativa a otras especies que tienen en su predio, para tener liquidez durante la temporada, por lo que aun cuando son de avanzada edad, no están pensando en dejar el rubro.

Cuadro N°4. Información de los entrevistados

Género	Masculino	93%
	Femenino	7%
Edad	Mínima	36 años
	Máxima	92 años
	Promedio	60 años
Nivel de escolaridad	Básica incompleta	6,7%
	Básica completa	6,7%
	Media incompleta	40%
	Media completa	26,7%
	Técnica	13,2%
	Universitaria	6,7%

En cuanto a la superficie sembrada y rendimiento obtenido por los entrevistados (**Cuadro 5**). La superficie establecida por los agricultores se encontró en un rango de 0,75 a 2,75 hectáreas y su rendimiento promedio fue de 30 ton/ha, rendimiento superior a lo obtenido en la región en la temporada 2018/2019 que fue de 25 ton/ha.

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

Superficie predial	Rango	0,75 a 2,75 ha
	Promedio	1,6 ha
Rendimiento	Rango	22,5 a 45 ton/ha
	Promedio	30 ton/ha

La dosis de semilla por hectárea que utilizan los agricultores para el cultivo es de 80, 100 y 110 sacos por hectárea, lo que en promedio corresponde a 101 sacos de papas semillas, equivalente a 2.525 kg. La dosis de semilla utilizada depende de diversos factores como la calidad de la papa-semilla, el destino de la cosecha, la fertilidad del suelo, las condiciones de riego, entre otros. La dosis de 2.500 kg/ha se puede relacionar a un marco de siembra de 80 cm entre hileras y 35 cm sobre hilera.

Cabe destacar que en su mayoría, los agricultores no utilizan semilla certificada para el cultivo, si no que los tubérculos que producen dentro del predio pueden destinarlos indistintamente al consumo o para plantación. Esta es una práctica muy utilizada por los productores, sobre todo por los pequeños, que para reducir sus costos de producción retienen parte de su cosecha para usarlas en la próxima temporada. Siendo esto una brecha en la producción de papa, al no utilizar semilla certificada para su producción, el resultado es una desuniformidad en calibres, además de presentar problemas en el estado sanitario, ya que el nivel de enfermedades transmitidas por el tubérculo aumenta en cada multiplicación, por consiguiente, disminuye su producción

y calidad final. En el manejo del cultivo, los agricultores se debían preocupar básicamente de dos problemas fitosanitarios, que eran la polilla de la papa y el tizón temprano o tardío.

Se observó que todos los entrevistados realizan la mayoría de las labores de forma manual, siendo la cosecha la labor más costosa en el cultivo de la papa y que requiere un mayor número de personas. El costo en promedio de mano de obra en cosecha, es de \$600 por saco y el valor de cada saco es de \$137 en promedio. Labor que realizan con gente que contratan, pero fundamentalmente con la familia.

En la región, el riego es el factor agronómico más importante, debido a la falta de precipitaciones, lo que lo hace indispensable para lograr una buena producción. Los métodos de riego utilizados se pueden observar en el **Cuadro 6.**

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

Método de riego utilizado	Tendido	80%
	Surco	20%

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

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

	Ferias libres	Intermediario
Destino de la producción	53,3%	46,7%
Precio por saco	\$4.439	\$3.929

El precio obtenido está muy por debajo del promedio nacional del año 2019 que fue de \$6.456. El mercado de la papa es muy informal. Varios entrevistados tenían puestos en las ferias libres con lo que lograban un mejor precio, pero aun así, la alta variabilidad que puede tener el precio de la papa dependiendo del canal de comercialización, repercute directamente en los ingresos que pueden lograr los agricultores.

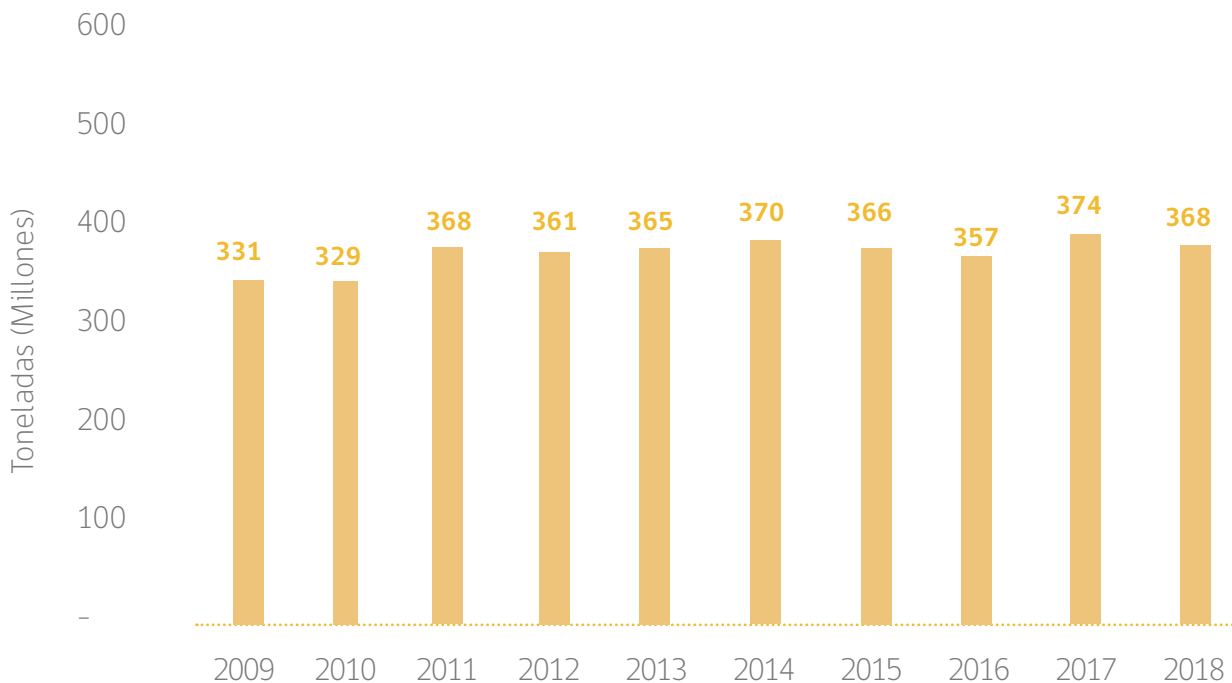
5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE DEL CULTIVO DE PAPA

5.1. Situación Mundial

Producción mundial de papas (*Solanum tuberosum*)

La producción de papas en el mundo se ha mantenido relativamente estable en los últimos 10 años, con una tasa de crecimiento anual promedio de 1% (3,7 millones de toneladas). A nivel mundial y durante el año 2018, la producción estuvo en torno a las 368 millones de toneladas (**Figura 4**).

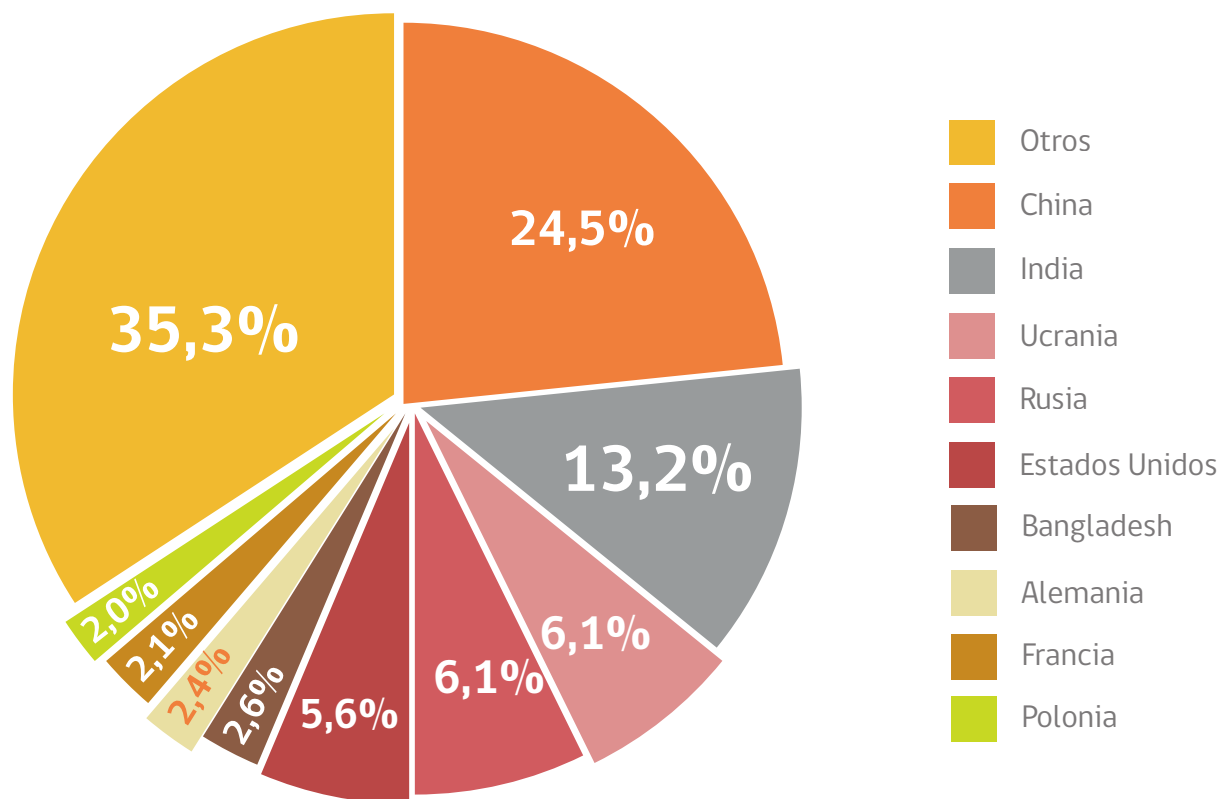
Figura N°4. Producción Mundial de papas, periodo 2009-2018



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

Para el período 2018, al analizar la distribución de la superficie mundial bajo el cultivo de papas por país, se puede mencionar que los principales productores de papas fueron: China con un 24,5% de la producción mundial, seguido de India con una participación de 13,2%, Ucrania y Rusia con 6,1%; Estados Unidos con una participación relativa de 5,6%; Alemania con 2,4%; Francia y Polonia con 2,1 y 2,0%, respectivamente (FAOSTAT, 2020).

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

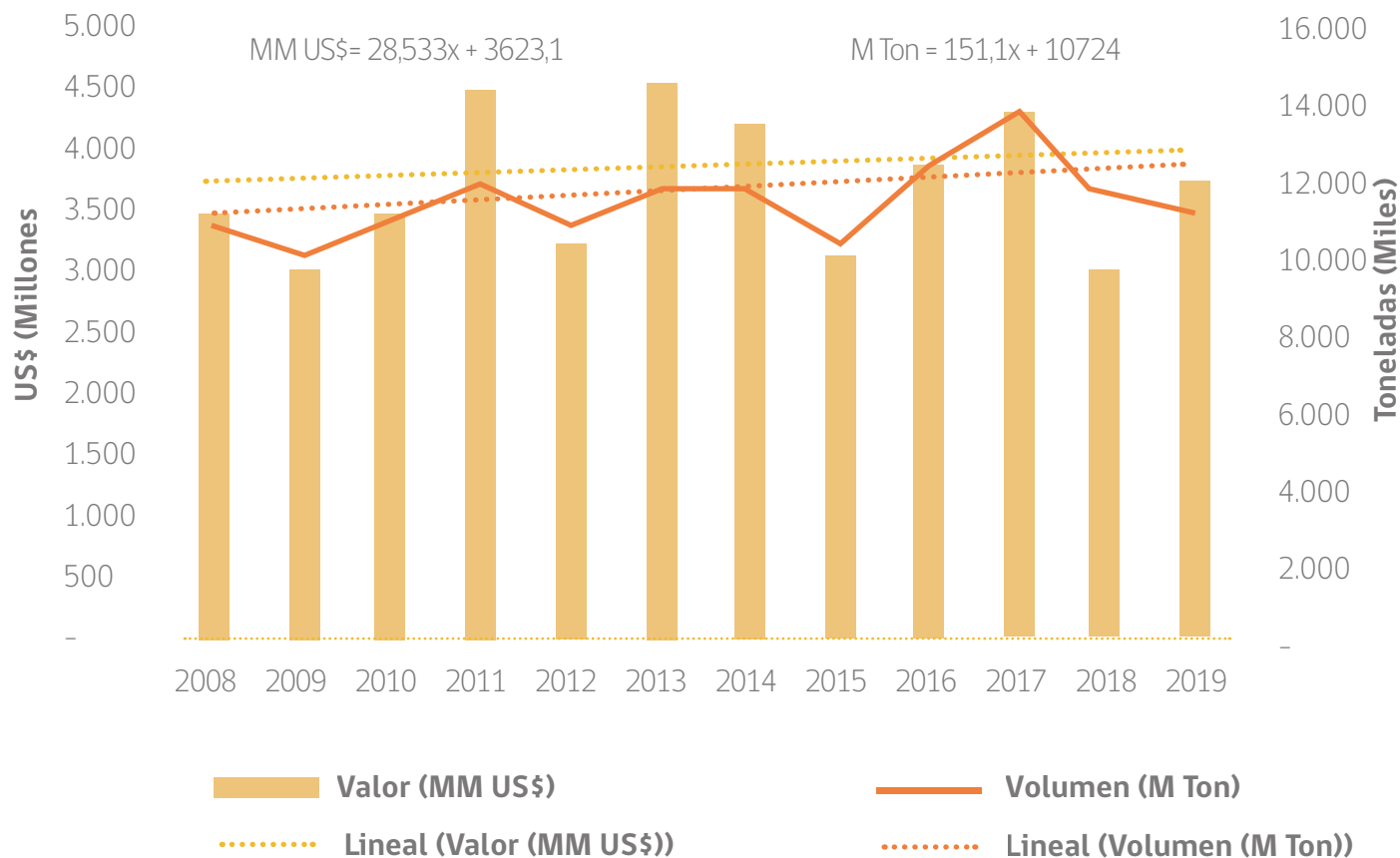


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

Exportaciones mundiales de papa

En los últimos diez años, las exportaciones mundiales de papa, presentaron un leve crecimiento en su volumen registrando una tasa promedio en torno al 3% (151 mil toneladas/año). Respecto al valor se puede señalar que, para el periodo bajo análisis, creció a una tasa media del 2% (US\$28,5 millones). En el año 2019, las exportaciones mundiales alcanzaron una cantidad total de 11 mil toneladas. En el mismo periodo, respecto al valor exportado, éste estuvo en torno a los US\$3.700 millones (FAOSTAT y TRADEMAP, 2020).

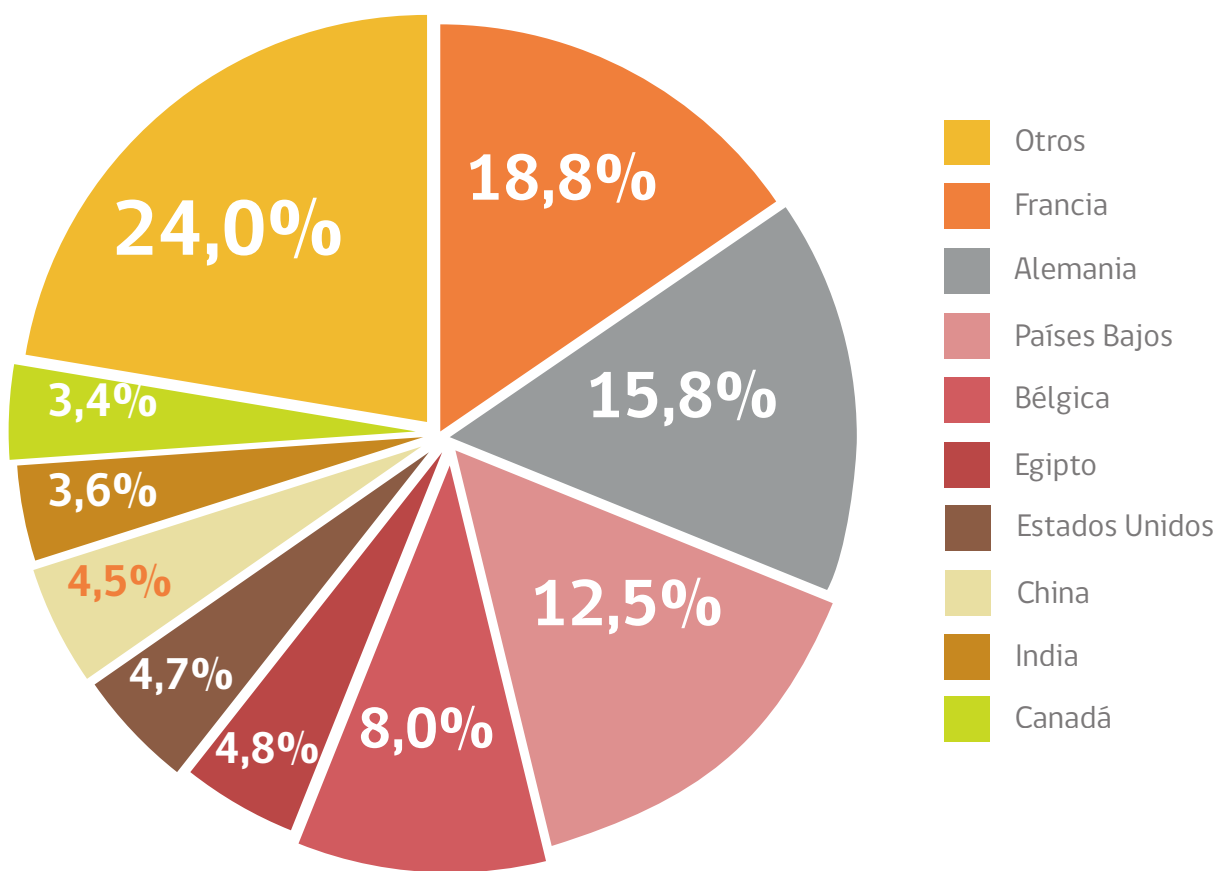
Figura N°6. Exportaciones mundiales en valor y volumen de papas (2008-2019)



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

En la **Figura 7** se observa el análisis de la distribución del volumen de exportación por país. Los principales durante el año 2019 fueron: Francia con 18,8%; Alemania con una participación de 15,8% de las exportaciones totales, seguido de los Países Bajos con 12,5%; Bélgica con 8% de las exportaciones mundiales, Egipto y Estados Unidos con 4,8 y 4,7%; respectivamente, China con 4,5% de las exportaciones totales, India con un 3,6% y Canadá con un 3,4% (FAOSTAT y TRADEMAP,2020).

Figura N°7. Distribución porcentual de las exportaciones de papas por país (2019)

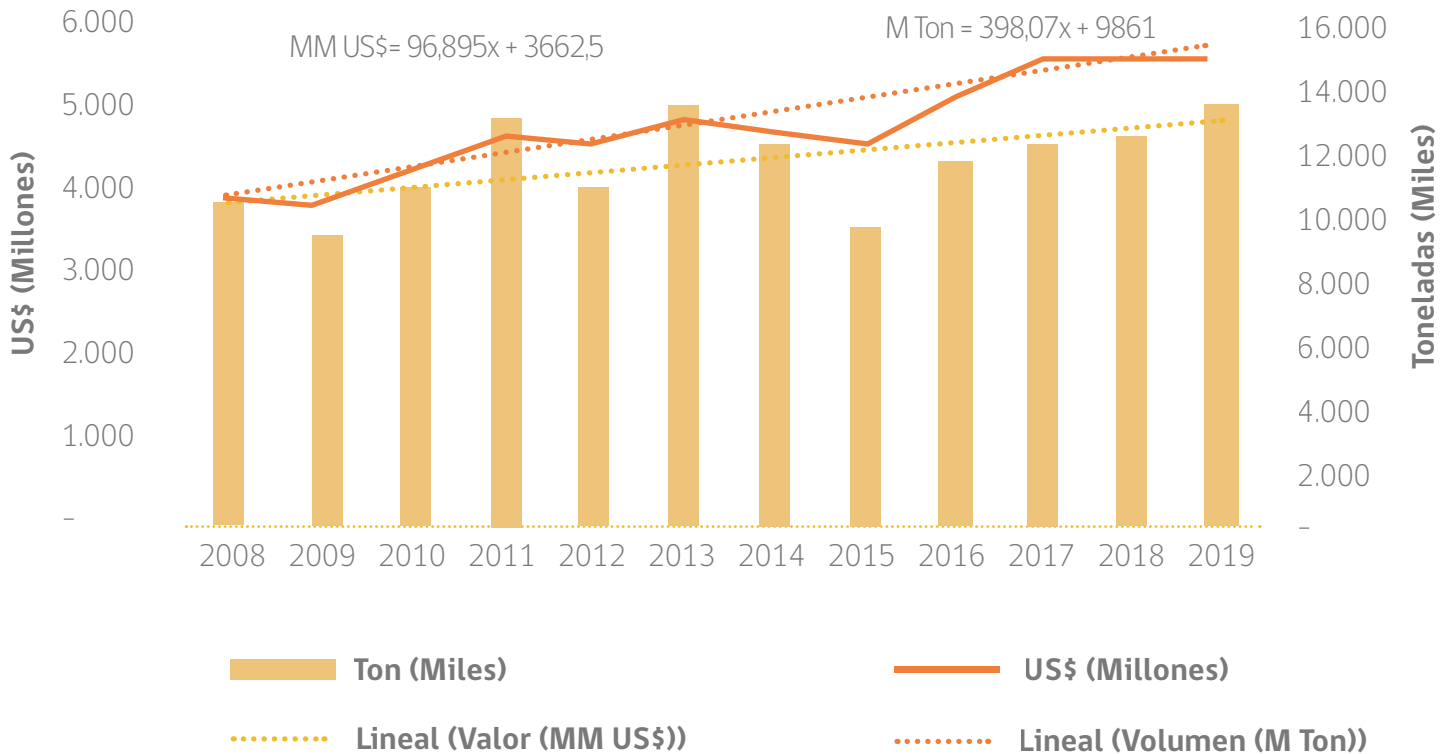


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT y TRADEMAP, 2020

Importaciones mundiales de papas

Respecto a las importaciones mundiales de papas, se puede observar que en el periodo 2008-2019 las importaciones registraron un crecimiento promedio anual de 398 mil toneladas por año, las que para el año 2019 alcanzaron un total de 14,3 millones de toneladas. Respecto al valor de las importaciones, en la Figura 8 se puede observar un crecimiento sostenido del valor total de las importaciones, con una tasa de crecimiento promedio de 3,1% entre los años 2008-2019, correspondiente a 97 millones de dólares por año y un valor importado en el año 2019 en torno a 5 mil millones de dólares (FAOSTAT, 2020).

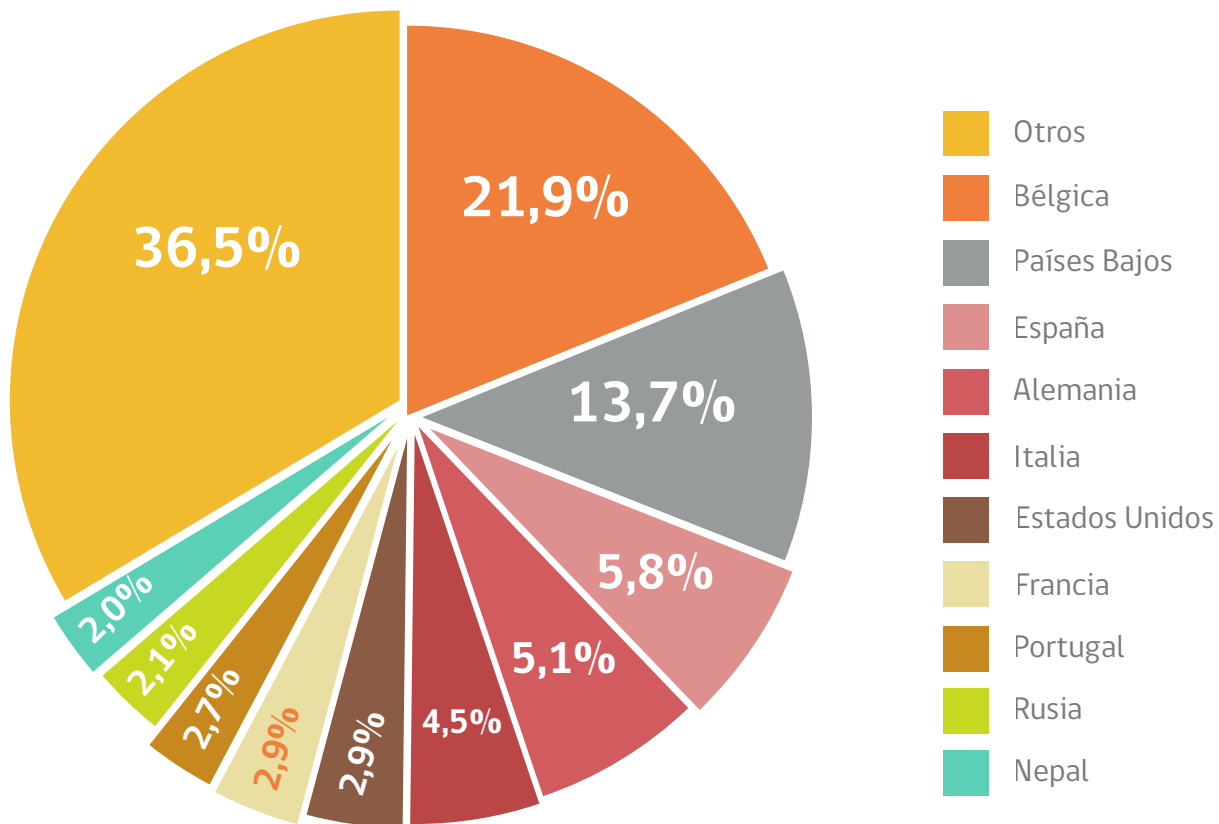
Figura N°8. Importaciones mundiales en valor y volumen de papas (2008-20019)



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

Al analizar la participación porcentual de las importaciones a nivel mundial por país en la **Figura 9** se puede observar que los principales países importadores durante el año 2019 fueron: Bélgica con un 21,9% de las importaciones totales, Países Bajos con una participación de 13,7%. A continuación España con 5,8% del volumen total importado, Alemania 5,1%, Italia con un 4,5%, Estados Unidos y Francia con 2,9%, respectivamente, Portugal con 2,7%, Rusia y Nepal con un 2%, respectivamente (FAOSTAT y TRADEMAP,2020).

Figura N°9. Distribución porcentual de las importaciones de papas por país (2019)

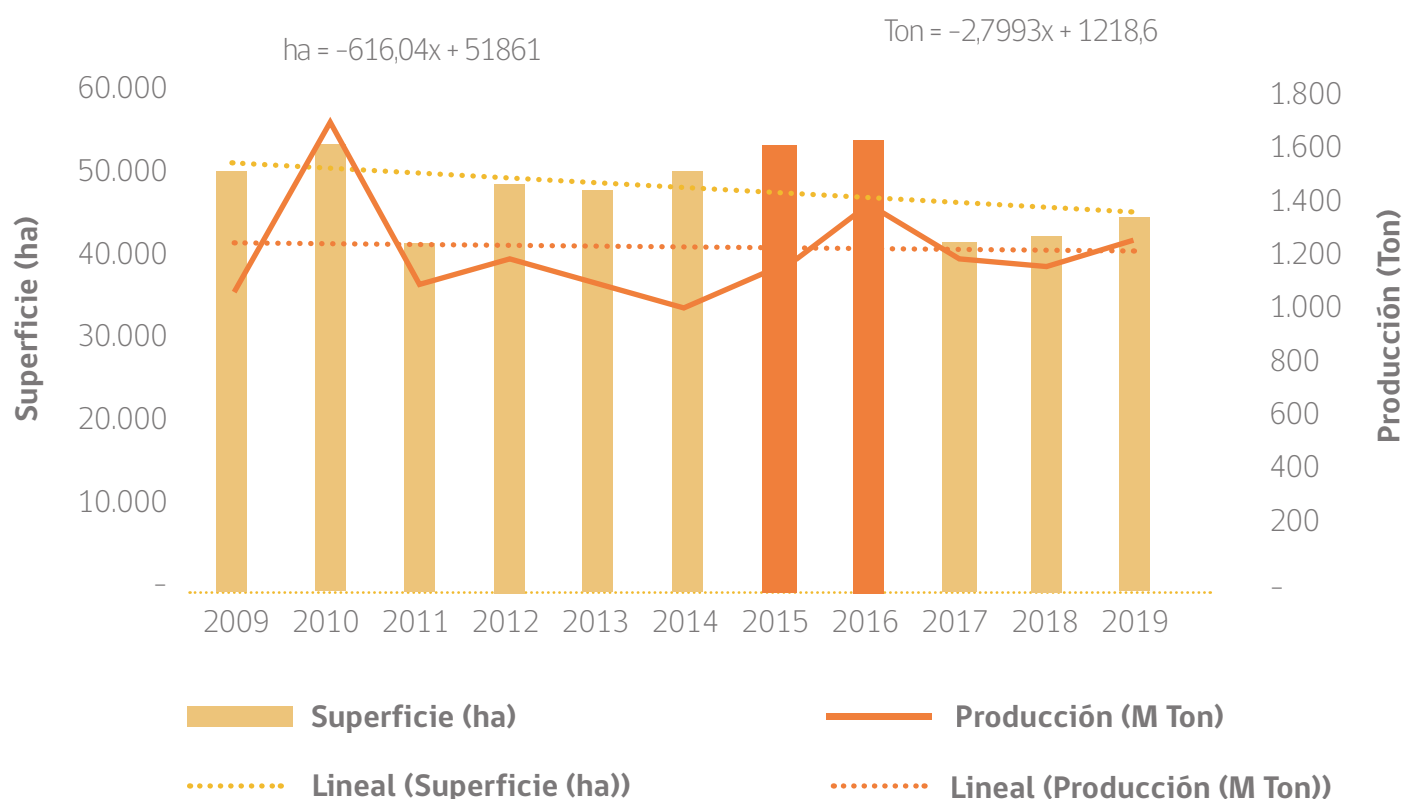


Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAOSTAT, 2020

5.2 Superficie con papas en Chile

Al año 2019, en el país existen más de 44 mil hectáreas cultivadas con papas a nivel nacional, superficie que en la última década ha disminuido, con una baja promedio al año en torno a las 616 hectáreas. En el mismo periodo, la producción total ha experimentado una disminución tendencial, con una caída en promedio al año de 2,8 toneladas. En el año 2009 la producción total de papas a nivel nacional fue de 1.249 mil toneladas (**Figura 10**).

Figura N°10. Superficie cultivada y nivel de producción de papas a nivel nacional, periodo 2009-2019.

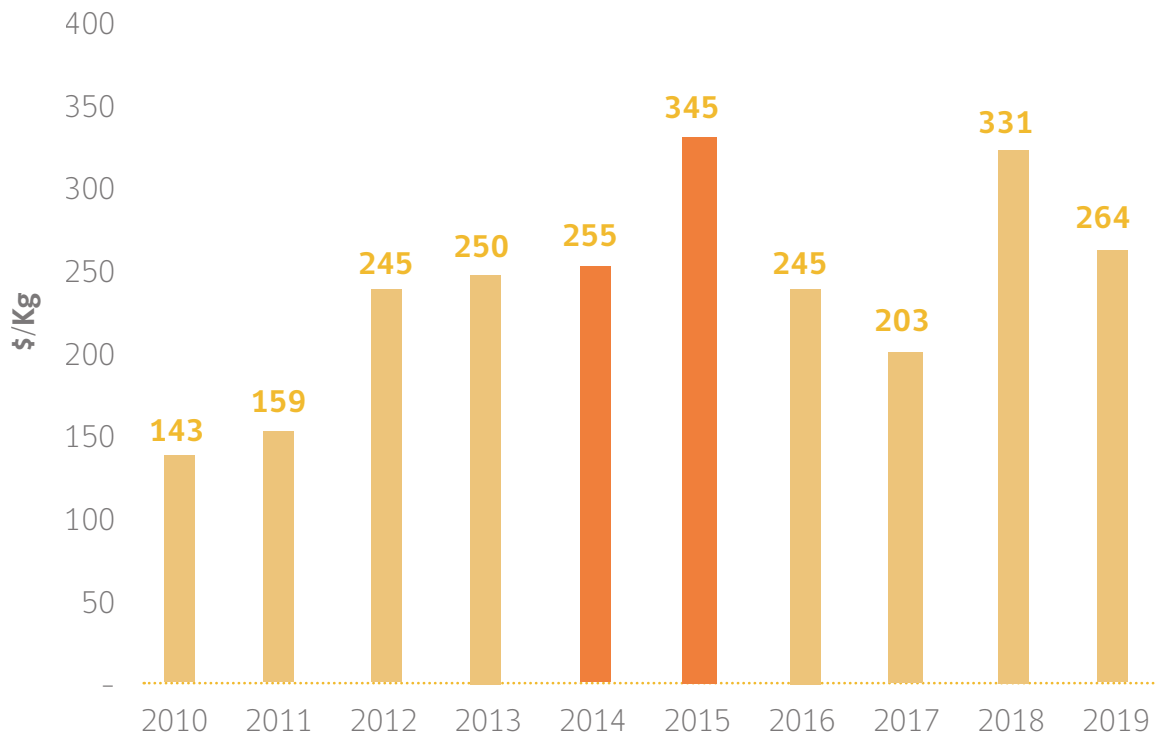


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

Es necesario mencionar los altos niveles de producción observados durante los años 2015 y 2016, con cifras de 1.166 y 1.426 toneladas respectivamente. Estos altos niveles de producción pueden ser explicados, entre otras variables, por los altos niveles de precios de comercialización observados en los años 2014-2015.

¹ Gran parte de los productores de hortalizas y tubérculos determinan sus intenciones de siembra o plantación observando los niveles de precios de la temporada anterior.

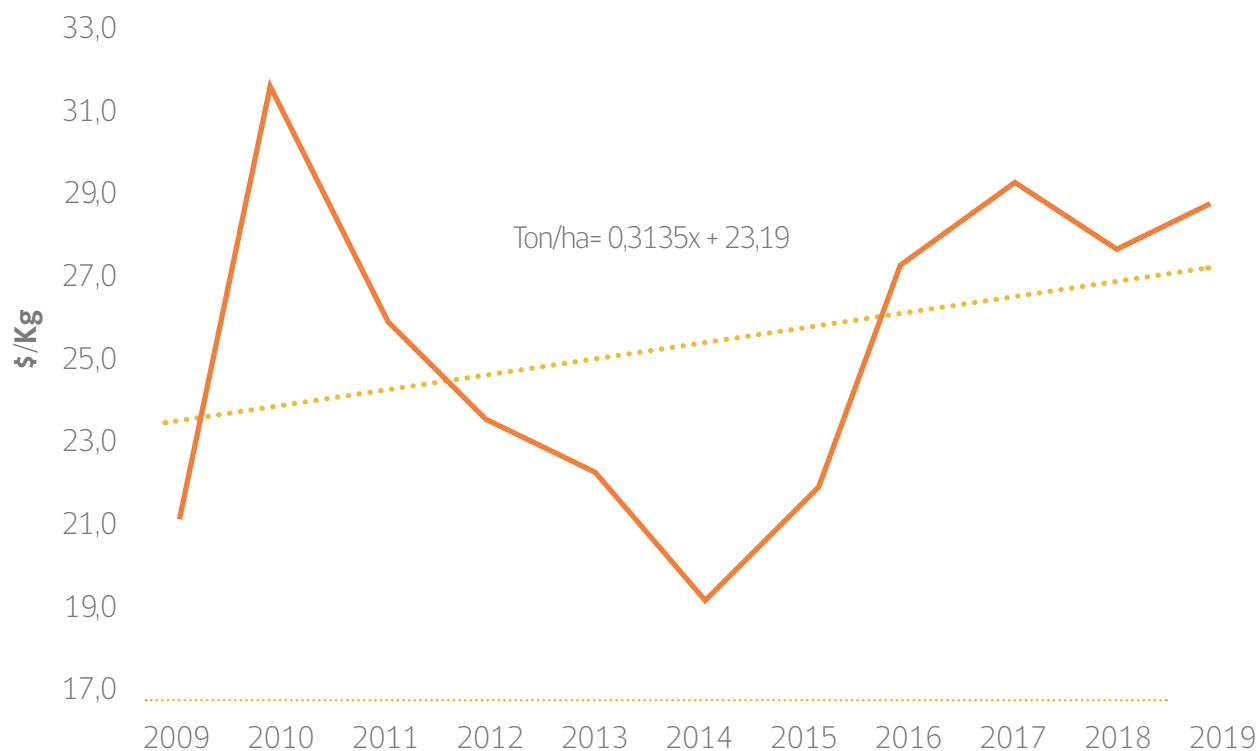
Figura N°11. Precio Mayorista por kilogramo de papa en Feria Lo Valledor, periodo 2010 - 2019 (\$ reales dic 2019)



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

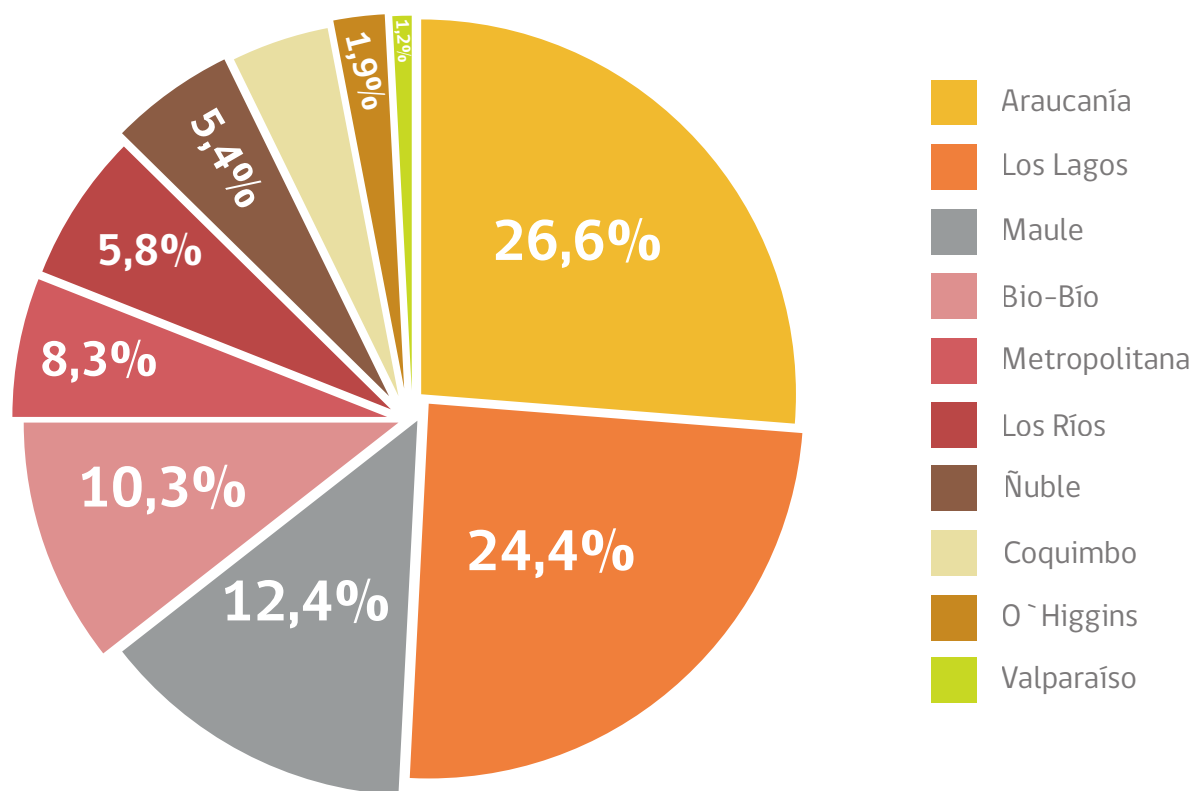
En relación con la productividad del recurso suelo utilizado en la producción de papa, se puede observar un sostenido incremento en el periodo 2009-2019, con una tasa de crecimiento promedio de 313 kg por hectárea año, producto de los cambios tecnológicos en las técnicas de producción, como por ejemplo producción de variedades resistentes al cambio climático e incorporación de riego tecnificado (Figura 12).

Figura N°12. Evolución de la productividad del recurso suelo en la producción de papa (*Solanum tuberosum*)



Respecto a la distribución relativa de la superficie plantada con papas por región, se puede señalar que para el año 2019, las regiones con mayor producción fueron la región de La Araucanía con 26,6% de la superficie total cultivada con papas, Los Lagos con una participación de 24,4%, el Maule con 12,4%; la región del Biobío con una participación 10,3%; la región Metropolitana con una participación de 8,3% de la superficie total, Los Ríos con 5,8% y Coquimbo con 3,7% de la superficie total nacional cultivada con papas **(Figura 13)**.

Figura N°13. Distribución porcentual de la producción nacional de papas por región (2019).

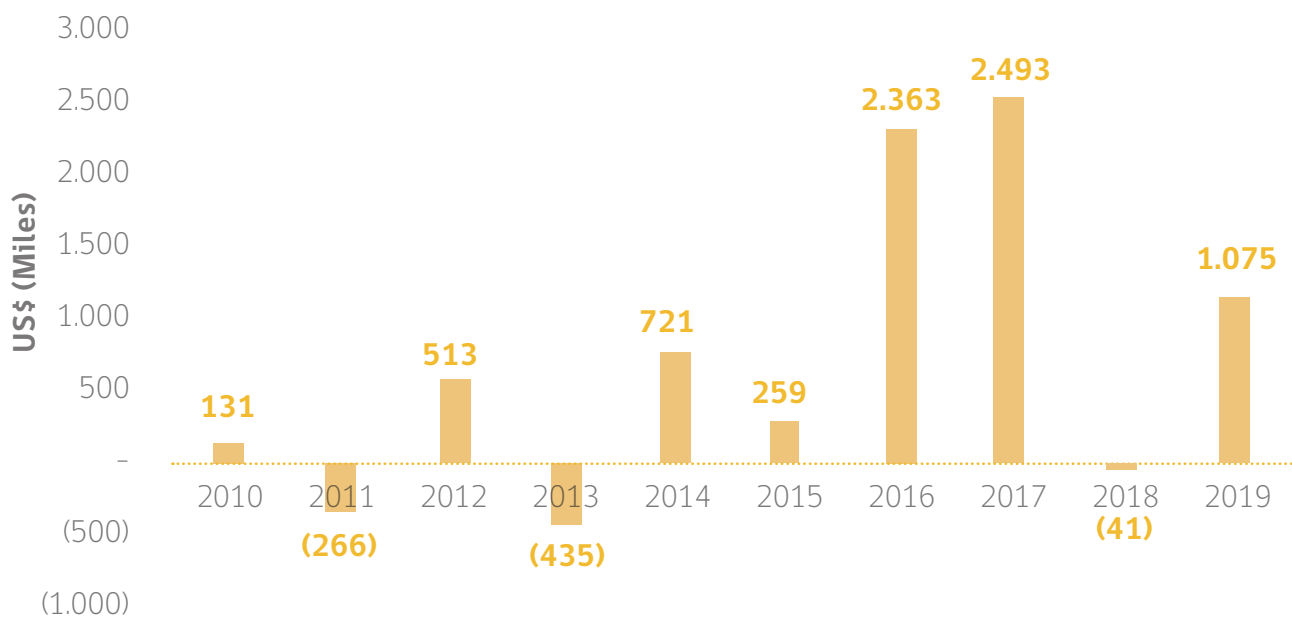


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)

5.3 Comercio Internacional Chileno

En la **Figura 14** se puede observar los valores de la balanza comercial entre el periodo 2010-2019, los cuales han presentado una tendencia clara. En el año 2013 la balanza comercial registró un valor negativo de 435 mil dólares y el mayor valor, se observó el año 2017 con un valor de 2,5 millones de dólares (ODEPA, 2020).

Figura N°14. Balanza Comercial papas valor en miles de dólares (2010-2019)



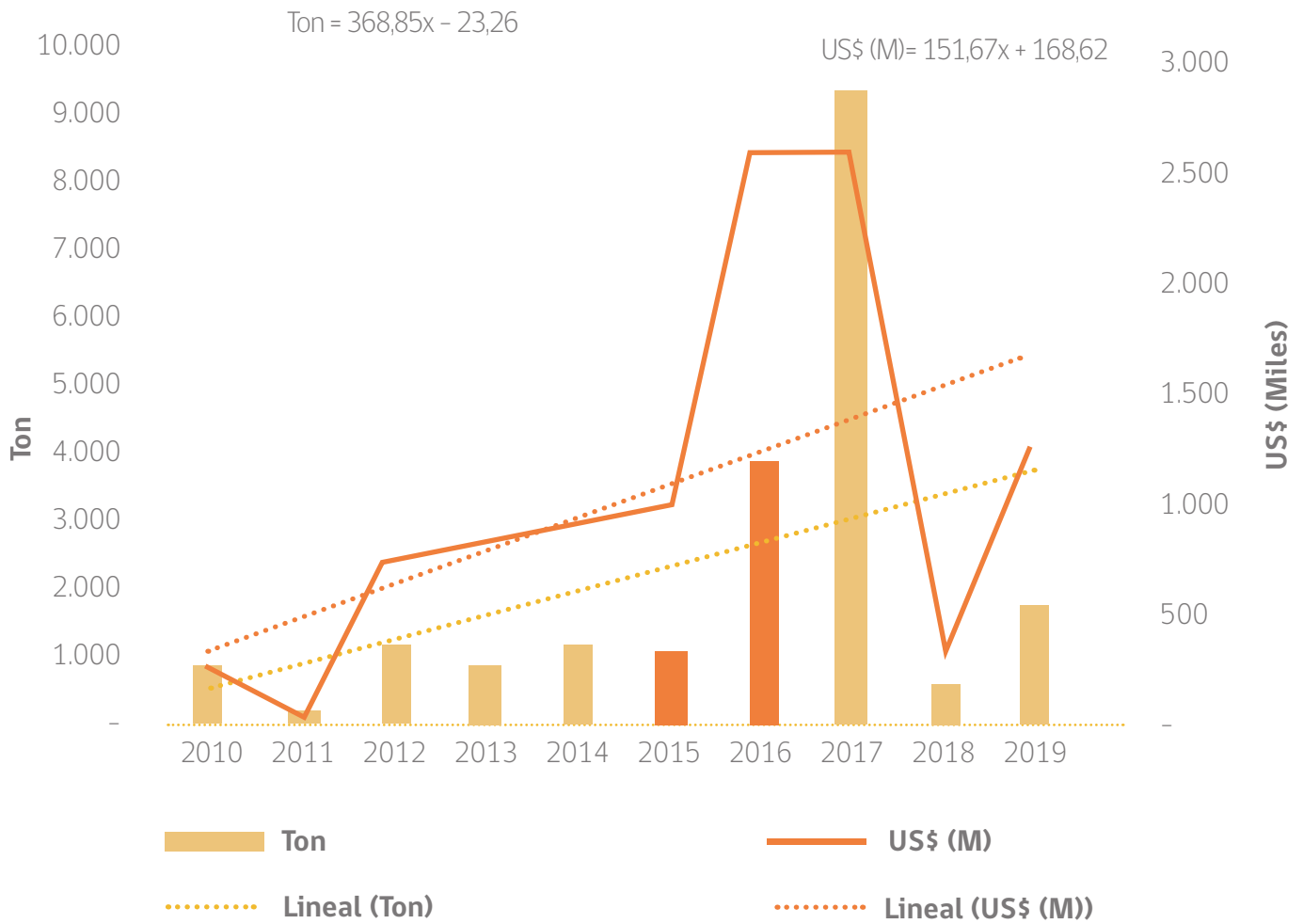
Fuente: Elaboración propia en base a datos de TRADEMAP

Exportaciones chilenas de papas

Las exportaciones de papas en volumen para el periodo 2010-2019 experimentaron una tendencia al alza con una cantidad mínima observada de 52 toneladas en el año 2011 y un nivel máximo en el año 2017 de 9.400 toneladas. La cantidad promedio para el periodo de análisis fue de 2.000 ton/año y una tasa de crecimiento de 368 toneladas promedio año. Respecto a las exportaciones en valor, para el mismo periodo, se observa un crecimiento sostenido con un valor mínimo de 52 mil dólares (año 2011) un valor máximo de 2,52 millones de dólares (año 2017) y un valor medio exportado de 1,0 millones (**Figura 15**).

² La balanza comercial se define como la diferencia entre el Valor de las exportaciones y el valor de las importaciones de un producto y servicio en un periodo dado

Figura N°15. Exportaciones de papas en volumen y valor (2010-2019)



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

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

En el siguiente apartado se desarrolla y analizan los costos directos de producción y resultado económico - financiero del establecimiento de la producción de papas en la región del Maule. Para lo anterior se asumen los siguientes supuestos: nivel tecnológico medio con un sistema de riego por surco, uso de Patagonia como unidad varietal de producción, rendimiento por ha de 30 ton con una inversión inicial de \$400.000 en material vegetal (papa semilla) y un capital de trabajo de \$2.630.470. Desde el punto vista comercial, el 100% de la producción se destina al mercado interno a través de la venta con intermediario. Su precio de venta es de \$150/kg a nivel de productor o \$3.750 por sacos de 25 kg.

Cuadro N°8. Nivel de ingresos totales en la producción y venta del cultivo de papa en la región del Maule

Producción (kg/ha)	30.000
Precio (\$/kg)	150
Ingreso Total	\$4.500.000

Cuadro N°9. Costos directos de producción por ha en cultivo de papas, región del Maule.

Ítem	Requerimiento/ha	Costo directo de Producción (\$/ha)	Participación (%)
Mano de obra	71 JH	1.065.000	40
Máquinas y equipos	14 JM	720.000	27
Fertilizantes	370 kg	200.470	8
Productos Fitosanitarios	9 kg/L	355.000	13
Otros		290.000	11
TOTAL		2.630.470	100

Fuente: Elaboración propia

1.- El beneficio económico generado en la producción y venta de la producción de papa en la región del Maule es de \$1.627.986, aproximadamente.

Producción (kg)	30.000
Precio (\$/kg)	150
Ingreso Total /\$/kg)	4.500.000

Costo Directo	2.630.470
Costo Financiero	241.544
Costo Total (\$/ha)	2.872.014

MARGEN ECONÓMICO (\$/ha)	1.627.986
---------------------------------	------------------

2.- Dado el nivel de producción y costos directos de producción el precio mínimo que permite cubrir el nivel de costos es de \$96 o \$2.400 por saco de 25 kg.

3.- Dado el nivel de precio pagado a productor en la región del Maule (\$150/kg) y un costo directo de producción de \$2.872.014/ha, es necesario producir una cantidad mínima de 20 toneladas por hectárea para cubrir los costos de producción.

4.- La rentabilidad obtenida en el cultivo de papa en la región de Maule es de 44%³

³ Rentabilidad = $\left(\frac{\text{Beneficio o Utilidad}}{\text{Inversión}} \right) \times 100$

6. CONSIDERACIONES TÉCNICAS AL CULTIVO DE PAPA



El cambio climático es un fenómeno inexorable que impactará cada vez en mayor medida todas las actividades humanas, convirtiéndose en un desafío de importancia para los productores agrícolas. La agricultura será afectada por variaciones en la temperatura, aumento de éstas y de la acumulación de los días grado, el déficit de precipitaciones, o la ocurrencia de lluvias tardías en primavera, entre otros efectos asociados.

El efecto de un aumento térmico tiene muchos aspectos a considerar. La ocurrencia de olas de calor en primavera - verano podría ser crítica para los cultivos, dependiendo de su estado de desarrollo, produciendo efectos sobre la calidad de la producción, además de un aumento en la incidencia de algunas enfermedades y plagas. Los insec-

tos al crecer en un ambiente más cálido tendrán ciclos de vida más corto.

Dentro de las medidas de adaptación y/o mitigación para el sector agrícola, se encuentran la modificación de las fechas de siembra, elección de variedades, reubicación de plantaciones, tecnificación de los cultivos, genotipos adaptados a condiciones de estrés y gestión óptima de recursos hídricos.

Para el cultivo de la papa, no se presentan grandes riesgos climáticos. En el valle central de la región se presentaría una disminución de rendimientos producto del aumento de las temperaturas, ya que con altas diurnas y nocturnas se afecta la tuberculización. Actualmente se están realizando investigaciones para la obtención de variedades resistentes al estrés que produzcan rendimientos suficientes incluso en condiciones climáticas distintas, sobre todo tolerantes a temperaturas extremas y por otro lado, también se buscan variedades tolerantes a sequía o que tengan un menor requerimiento hídrico.

7. BIBLIOGRAFÍA

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

INDAP., 2007. Estrategias Regionales de Competitividad por Rubro: Producción y Mercado de la Papa. Disponible en <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/9papas-produccion-mercado.pdf?sfvrsn=0>. Consultado 19 de junio 2020.

INTAGRI S.C., 2020. Requerimiento de Clima y Suelo para el Cultivo de la Papa. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-la-papa->. Consultado 19 de junio 2020.

Kramm V., 2017 (eds). Manual del Cultivo de la Papa en Chile. Boletín N° 10 INIA 144 pags. Disponible en <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/10%20Manual%20Papa.pdf>. Consultado 19 de junio 2020.

ODEPA, 2020. Boletín de la papa. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-la-papa-junio-2020>.

Consultado el 10 de junio 2020

TRADEMAP 2020. 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/stData-Sources.aspx>.

Consultado el 10 de junio 2020