INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

MINISTERIO DE AGRICULTURA

AGRICULTURA DE LA NUEVA REGIÓN DE ÑUBLE: UNA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL

EDITOR

JORGE A. GONZÁLEZ URBINA

Ingeniero agrónomo,

M.Sc. Economía Agraria/M.B.A. Marketing

ISSN 0717-4713

COLECCIÓN LIBROS INIA - 39

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
MINISTERIO DE AGRICULTURA

AGRICULTURA DE LA NUEVA REGIÓN DE ÑUBLE: UNA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL

EDITOR
JORGE A. GONZÁLEZ URBINA
Ingeniero agrónomo,
M.Sc. Economía Agraria/M.B.A. Marketing

Chillán, Chile, mayo de 2020.

ISSN 0717-4713

COLECCIÓN LIBROS INIA - 39

AGRICULTURA DE LA NUEVA REGIÓN DE ÑUBLE:
UNA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL

Editor
Jorge González U.
Ingeniero agrónomo, M.Sc. Economía Agraria/
M.B.A. Marketing

Edición de Textos
Hugo Rodríguez A.
Rocío Sasmay M.
Verónica Valdés B.

Edición gráfica
Jorge González U.
Hugo Rodríguez A.

Diseño gráfico y diagramación
Ricardo González Toro.

Director Regional INIA
Rodrigo Avilés R.

Libro INIA N° 39.
Versión Digital

Cita Bibliográfica correcta
González U. Jorge (Ed.) 2020. "Agricultura de la nueva Región de Ñuble: una caracterización sectorial". Libro INIA N° 39, 378 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán. Chile.

Inscripción registro de propiedad intelectual N° 2020-A-3658
ISSN 0717-4713
ISBN 978-956-7016-49-5

Permitida su reproducción total o parcial citando la fuente y el editor.
© 2020. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Centro Regional de Investigación INIA Quilamapu, Ministerio de Agricultura. Avda. Vicente Méndez 515, fono (56) 42 220 6800, Chillán, Chile.

Las marcas y nombres comerciales de productos y empresas mencionadas en este libro, sólo se incluyen por su pertinencia técnica en temas específicos y no representan recomendación de INIA.

Chillán, Chile, mayo de 2020.

Autores y coautores de capítulos

Cristóbal Campos M.
Ingeniero Civil Agrícola
Investigador Riesgo Agroclimático
INIA Quilamapu

Claudio Cárdenas C.
Ingeniero agrónomo
Jefe Departamento Agricultura Orgánica
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Dalma Castillo R.
Ingeniera agrónoma, Dra.
Investigadora Mejoramiento Genético de Trigo
INIA Quilamapu

Cecilia Céspedes L.
Ingeniera agrónoma, M.Sc.
Investigadora Agroecología
INIA Quilamapu

Karla Cordero L.
Ingeniera agrónoma, Mg., Ph.D.
Investigadora Mejoramiento Genético de Arroz
INIA Quilamapu

Soledad Espinoza T.
Ingeniera agrónoma Dra.
Investigadora Sistemas Ganaderos
INIA Cauquenes

Marcel Fuentes B.
Ingeniero Civil Agrícola, M.Sc.
Investigador Riesgo Agroclimático
INIA Quilamapu

Jorge González U.
Ingeniero agrónomo, M.Sc. y M.B.A.
Investigador Economía Agraria, Marketing Estratégico e Impactos
INIA Quilamapu

Pablo Grau B.
Ingeniero agrónomo, Ph.D.
Investigador Mejoramiento Genético Frutales Mayores
INIA Quilamapu

Carla Hahn Brendel
Ingeniera agrónoma
Investigadora Frutales Mayores
INIA Quilamapu

Juan Hirzel C.
Ingeniero agrónomo, M.Sc., Dr.
Investigador Fertilidad de Suelos y Manejo Nutricional de Plantas
INIA Quilamapu

Luis Inostroza F.
Ingeniero agrónomo, Dr.
Investigador Ciencias Agrarias
INIA Quilamapu

Iván Matus T.
Ingeniero agrónomo, M.Sc., Ph.D.
Investigador Mejoramiento Genético de Trigo
INIA Quilamapu

Carmen Gloria Morales A.
Ingeniera agrónoma, M.Sc.
Investigación y Extensión en Berries
INIA Raihuén

Raúl Orrego V.
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Dr.
Investigador Ciencias de los Recursos Naturales
INIA Quilamapu

Carlos Ruiz S.
Ingeniero agrónomo, D.E.A.
Transferencia Tecnológica y Extensión
INIA Quilamapu

Yessica Salvadores U.
Ingeniera agrónoma
Investigadora Frutales
INIA Quilamapu

Kianyon Tay N.
Ingeniero agrónomo
Investigador Mejoramiento Genético Leguminosas de Grano
INIA Quilamapu

Hamil Uribe C.
Ingeniero Civil Agrícola, M.Sc., Dr.
Investigador Riego y Drenaje
INIA Quilamapu

Abelardo Villavicencio P.
Ingeniero agrónomo, M.Sc.
Transferencia Tecnológica y Extensión
INIA Quilamapu

Índice

Prólogo 11

1. Antecedentes generales, económicos y agrícolas de la nueva Región de Ñuble 15

1.1. Estructura administrativa 18
1.2. Población 19
1.3. Ingresos, producto interno bruto (PIB) y empleo 22
1.4. El sector agropecuario 25
1.5. Cultivos anuales tradicionales 27
1.6. Frutales mayores 29
1.7. Frutales menores 29
1.8. Horticultura 30
1.9. Praderas y masa ganadera 33
1.10. Comercio exterior regional: algunas cifras 37

2. Productores agropecuarios y ruralidad de la Región de Ñuble 49

2.1. Datos censales 52
2.1.1. Población y ruralidad 52
2.1.2. Tamaño de la propiedad agrícola 53
2.2. Agricultores por territorio: características productivas 56
2.2.1. Territorio secano mediterráneo 56
2.2.2. Territorio valle central de riego 59
2.2.3. Territorio Precordillera Andina 61
2.3. Ingreso del trabajo e ingreso monetario 64
2.4. Ingreso familiar rural 66
2.5. Vulnerabilidad de los agricultores de la Región de Ñuble 68
2.5.1. Pobreza por ingresos 68
2.5.2. Pobreza multidimensional 70
Comentario final 71

3. El Clima de la Región de Ñuble: factor determinante para el progreso agrícola 79

3.1. Los drivers del clima que impactan la Región de Ñuble 82
3.1.1. La cercanía al Océano Pacífico 82
3.1.2. El relieve 82
3.1.3. El anticiclón del Océano Pacífico 83
3.1.4. Otros fenómenos atmosféricos 84
3.2. Zonas climáticas de la Región del Ñuble 84

3.2.1. Precipitación y temperatura 86
3.2.2. Acumulación térmica y horas de frío 86
3.2.3. Riesgos agroclimáticos 88
3.3. Tendencias y cambio climático 91
3.3.1. Modelo HadGem de temperaturas extremas y precipitación 91
3.3.2. Tendencia cota de nieve 93
Comentario final 95

4. Suelos de la Región de Ñuble: caracterización general 101

4.1. Clasificación del suelo por capacidad de uso 104
4.1.1. Profundidad efectiva 104
4.1.2. Textura o clase textural 104
4.1.3. Actividad biológica 104
4.1.4. Drenaje 105
4.1.5. Pendiente 105
4.1.6. Comparativo capacidad de uso 105
4.2. Los suelos de la Región de Ñuble 107
4.2.1. Suelos trumaos 108
4.2.2. Suelos graníticos 110
4.2.3. Suelos aluviales 112
4.2.4. Suelos franco arcillosos 114
4.3. Comparación entre tipos de suelos: limitaciones y recomendaciones de uso 116
Comentario final 120

5. Recursos hídricos y riego en la Región de Ñuble 127

5.1. Caracterización hídrica de la Región de Ñuble 129
5.1.1. Hidrografía 131
5.1.2. Riego 131
5.2. Efecto del cambio climático en la disponibilidad de agua 132
5.2.1. Valle Central de Riego o Depresión Intermedia 132
5.2.2. Secanos interior y costero 137
5.3. Situación de las aguas subterráneas 139
5.4. Soluciones de corto y largo plazo: propuesta 141
5.4.1. Tecnificación del riego 141
5.4.2. Conducción del agua 142
5.4.3. Grandes obras civiles 142
5.4.4. Recarga de acuíferos 143
Comentario final 144

6. Cultivo de cereales anuales: trigo, arroz, avena y maíz 151

6.1. Antecedentes estadísticos de cereales 154
6.1.1. Trigos harineros y candeales 155
6.1.1.1. Algunas cifras del mercado del trigo 155
6.1.1.2. Trigo harinero 158
6.1.1.3. Trigo candeal 159

6.2. Características del rubro trigo en Ñuble 160
6.2.1. Trigo harinero 160
6.2.2. Trigo candeal 162
6.3. Variedades y calidad de grano en trigo 163
6.3.1. Trigo harinero 163
6.3.2. Trigo candeal 164
6.4. Avena grano 164
6.4.1. Algunas cifras en avena 164
6.4.2. Características del rubro avena en Ñuble 168
6.4.3. Variedades y calidad de grano en avena 169
6.5. Maíz grano 170
6.5.1. Algunas cifras de maíz grano 170
6.5.2. Características del rubro maíz grano en Ñuble 173
6.5.3. Variedades y calidad de grano en maíz 174
6.6. Arroz 174
6.6.1. Algunas cifras en arroz 174
6.6.2. Características del rubro arroz en Ñuble 179
6.6.3. Variedades y calidad de grano en arroz 180
Comentario final 182

7. Leguminosas de grano: tradición agrícola para nichos de mercado 189

7.1. Antecedentes estadísticos de las leguminosos de grano 192
7.1.1. Cultivo del poroto 192
7.1.2. Cultivos de lenteja y garbanzo 194
7.2. Rendimiento de granos 196
7.2.1. Poroto 196
7.2.2. Lenteja y garbanzo 198
7.3. Territorios de cultivo de leguminosas en la Región de Ñuble 200
7.4. Aspectos de manejo agronómico 200
Comentario final 205

8. Praderas y ganadería en la Región de Ñuble: una mirada de contexto 211

8.1. Algunos antecedentes estadísticos de praderas 214
8.1.1. VII Censo Agropecuario 2007 214
8.1.2. Estimación por ajuste satelital 215
8.1.3. Praderas sembradas 218
8.2. Oferta forrajera: praderas + suplementaria(o)s 219
8.3. Territorios o zonas ganaderas 224
8.3.1. Secano Costero 224
8.3.2. Secano Interior 225
8.3.3. Valle Central de Riego 225
8.3.4. Precordillera Andina 226
8.4. Manejo de praderas: orientaciones generales 226
8.4.1. Praderas de secano 226

8.4.2. Praderas de riego 228
8.4.3. Praderas de vegas 229
8.5. Producción ganadera 229
8.5.1. Sistemas de producción predominantes 229
8.5.2. Dotación ganadera 231
Comentario final 236

9. Frutales mayores en la Región de Ñuble: hacia la necesaria consolidación 245

9.1. Cerezo (*Prunus avium* L.) 248
9.1.1. Superficie 248
9.1.2. Mercados 249
9.1.3. Manejo técnico del cerezo: aspectos generales 252
9.2. Nogal (*Juglans regia*) 252
9.2.1. Superficie y producción 252
9.2.2. Precios y mercados 255
9.2.3. Manejo técnico del nogal: aspectos generales 257
9.3. Manzano (*Malus domestica*) 258
9.3.1. Superficie y producción 258
9.3.2. Precios y mercados 259
9.3.3. Establecimiento de manzanos: consideraciones generales 260
9.4. Avellano Europeo (*Corylus avellana* L.) 260
9.4.1. Superficie y producción 260
9.4.2. Manejo técnico del avellano: aspectos generales 263
9.4.3. Variedades relevantes 264
9.5. Castaño (*Castanea sativa* M.) 266
9.5.1. Superficie y evolución del rubro 266
9.5.2. Manejo técnico del castaño: aspectos generales 267
Comentario final 268

10. Frutales menores: berries de Ñuble una ventana hacia el mundo 275

10.1. Mercados: volúmenes y países de destino 278
10.2. Descripción del territorio y productores 283
10.3. Características de manejo técnico actual y sugerido 285
10.3.1. Arándanos 285
10.3.2. Frambuesas 287
10.3.3. Frutillas 289
10.4. Viveros y capacidad agroindustrial frutícola instalada 291
10.5. Otros berries: una mirada general 296
Comentario final 300

11. Vitivinicultura de Ñuble: tradición agrícola para proyectar al futuro 307

11.1. Breve reporte estadístico; superficie, producción, precios y bodegas 310
11.1.1. Superficie de viñas y número de productores 310
11.1.2. Producción 314
11.1.3. Precios 315
11.1.4. Bodegas 318
11.2. Manejo técnico 319
11.3. Factores limitantes y/o de desarrollo 321
Comentario final 322

12. Producción orgánica: sello de identidad de la agricultura de Ñuble 331

12.1. Antecedentes estadísticos 334
12.2. Desarrollo orgánico en la Región de Ñuble: aspectos agronómicos 337
12.2.1. Incrementar la fertilidad integral del suelo 338
12.2.2. Aumentar la biodiversidad 340
12.2.3. Reciclaje de residuos orgánicos 341
12.2.4. Excluir los compuestos químicos de síntesis 342
12.3. Certificación 342
12.3.1. Antecedentes generales 342
12.3.2. Vías de certificación en Chile 343
12.3.3. Reconocimiento externo de la certificación en Chile 344
12.3.3.1. Acuerdo Chile-Unión Europea 344
12.3.3.2. Memorándum de entendimiento Chile - Brasil 345
12.3.3.3. Otros procesos de negociación 345
Comentario final 346

13. Infraestructura y capacidad instalada: análisis regional y comparativo 353

13.1. Capacidad agroindustrial hortofrutícola 356
13.2. Infraestructura de compra, almacenaje, secado y molienda de granos 360
13.3. Ferias ganaderas, faenadoras de carne, procesamiento de leche 364
13.4. Inventario de obras hidráulicas 368
Comentario final 371

Vista típica de Precordillera Andina, cercanías de la localidad de Yungay.

Prólogo

Luego de un largo proceso aspiracional, en septiembre de 2017 fue publicado en el Diario Oficial la Ley N° 21.033 que crea la XVI Región de Ñuble, cuya vigencia se hizo efectiva desde septiembre de 2018. La nueva Región de Ñuble está compuesta por las provincias de Diguillín, Punilla e Itata, e incluye en su territorio a las veintiuna comunas que formaban la Provincia de Ñuble. La Región de Ñuble posee un área de 13.178,5 km^2 y una población de 480.609 habitantes (INE, 2017). Ñuble se caracteriza por su actividad cultural, universitaria, servicios, comercio y turismo de especialidades, pero el sector que -históricamente- le ha otorgado identidad, es la actividad agropecuaria y su marcada ruralidad. La ruralidad está claramente relacionada con la actividad agrícola, existiendo en Ñuble un 31% de población rural, la mayor proporción a nivel nacional; incluso, hay territorios como los secanos interior y costero en que es superior a 45% y la precordillera andina cuya ruralidad supera el 55% de la población total. Por tanto, la agricultura regional no sólo tiene relevancia como actividad económica, sino que forma parte de una realidad de gran significado social. Nuestra agricultura es diversa, con subsectores enfocados en la exportación, con alta presencia de pequeños productores, empresarios vanguardistas, cultivos anuales tradicionales e industriales, fruticultura mayor, fruticultura menor (berries), vitivinicultura, praderas y horticultura. Paralelamente, existen desafíos en el ámbito de la sustentabilidad, adaptación climática, comercialización, agro-industrialización, mecanización e innovación tecnológica. No obstante, la descripción general anterior, no existen documentos que detallen y describan, al menos en sus aspectos esenciales, la

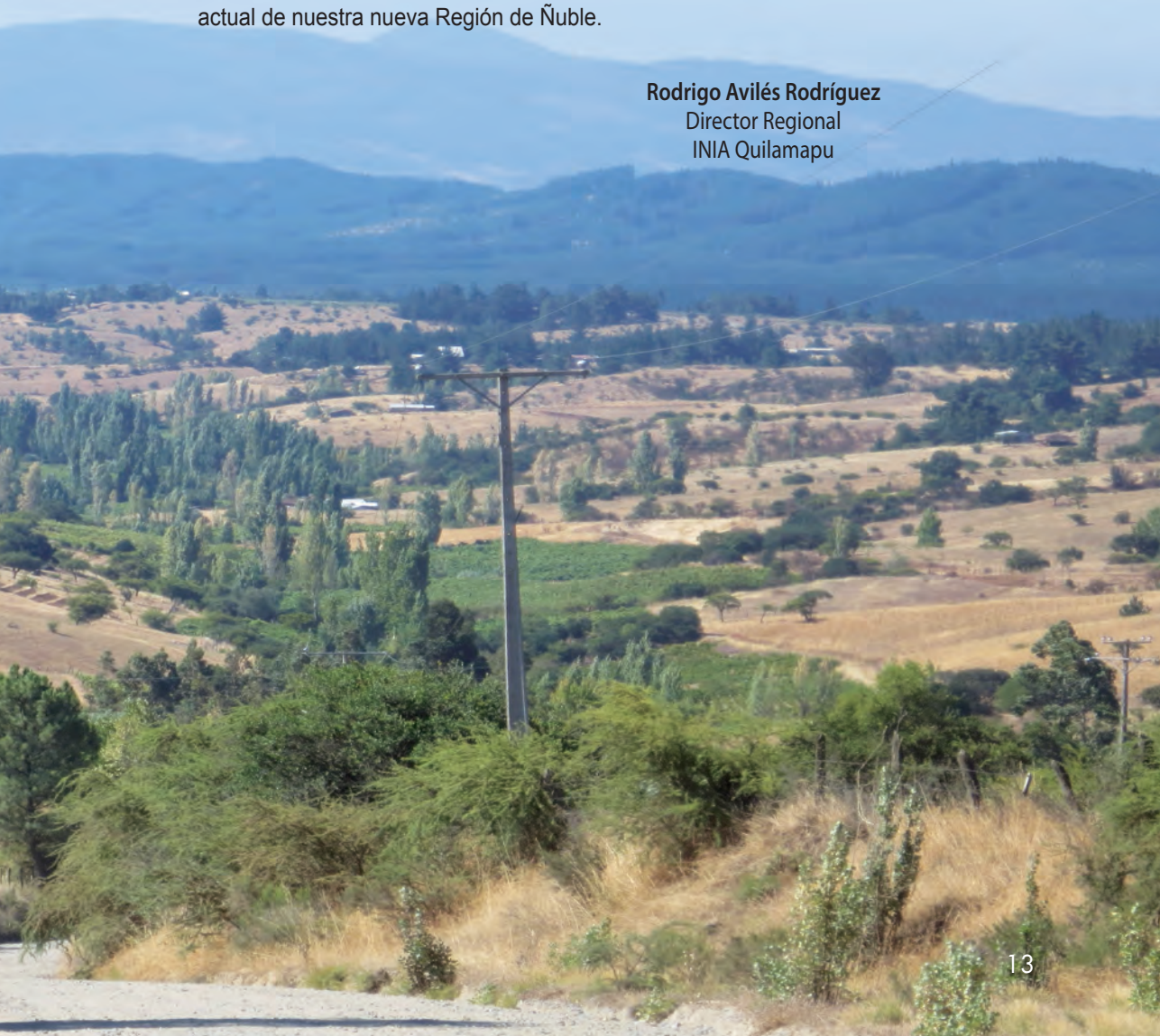
agricultura actual de la Región de Ñuble, además, la información estadística disponible es precaria, pues la mayor parte de la existente no es explícita para la ex Provincia de Ñuble, sino que buena parte de aquella información está "enmascarada" en la entonces Región del Biobío, dificultando la eficacia de toma de decisiones para el agro de la nueva región. Dicho lo anterior, el INIA tiene experiencia en iniciativas como el presente estudio, pues, ha realizado trabajos de elaboración de Línea Base, de impactos y de análisis sectorial, y en 2008 desarrolló el estudio *Sector Agropecuario de la VIII Región del Biobío: Análisis de Contexto* (González, 2008), pero cuya información -claramente- está hoy obsoleta.

El presente libro, propuesto, liderado y coordinado por el investigador de INIA Quilamapu, ingeniero agrónomo M.Sc. en economía agraria y M.B.A. en marketing estratégico, Sr. Jorge González U., busca atenuar este déficit de información y servir como documento introductorio de apoyo y consulta a los actores públicos y privados

Vista típica del Secano Interior, sector Portezuelo-Ninhue.

del agro nacional y regional. El trabajo está estructurado en capítulos, desarrollados por más de 20 profesionales del INIA y otras instituciones, incorporando en cada capítulo ítems de (i) introducción, (ii) información estadística disponible actualizada, (iii) descripción crítica de la situación regional particular, (iv) aspectos generales para proyectar el rubro o área temática, y (v) comentario final con perspectiva de futuro. Los capítulos abordan temas relacionadas con cultivos anuales, frutales menores, frutales mayores, vitivinicultura, producción orgánica, praderas y dotación ganadera, y temáticas transversales relacionadas con antecedentes generales de la región, clima y cambio climático, suelos, hidrología y riego, población y ruralidad, e infraestructura y capacidad instalada. Todos los temas son ilustrados abundantemente con gráficas, cuadros resumen de estadística e información disponible y fotografías descriptivas. En consecuencia, los invito a leer y utilizar en el marco de sus actividades productivas y profesionales este documento integrador de aspectos relevantes de la agricultura actual de nuestra nueva Región de Ñuble.

Rodrigo Avilés Rodríguez
Director Regional
INIA Quilamapu



1

Antecedentes generales, económicos y agrícolas de la nueva Región de Ñuble

Vista típica precordillera, camino Tres esquinas - San Fabián de Alico.

Antecedentes generales, económicos y agrícolas de la nueva Región de Ñuble

1

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

La aspiración de conformar una nueva región se inicia con las primeras solicitudes de creación de la Región de Ñuble en 1997, siendo decisivo el impulso dado por el "Comité Ñuble Región" formado por más de 40 instituciones socioculturales. En 2003 la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), evaluó la creación de regiones en Arica, Ñuble y Valdivia, alcanzando entonces una calificación intermedia tras Valdivia (SUBDERE s/fecha). Luego, nuevos estudios, evaluaciones y gestiones de amplio ámbito culminaron en que en la administración de la Presidenta Michelle Bachelet Jeria, en septiembre de 2017, fuera publicada en el Diario Oficial la Ley N° 21.033 que creó la XVI Región de Ñuble, conformada por las provincias de Diguillín, Punilla e Itata, vigente desde septiembre de 2018.

La Región de Ñuble está compuesta por las veintiún comunas que formaban la Provincia de Ñuble, cuya capital regional es la comuna/ciudad de Chillán. Las capitales provinciales de Diguillín, Punilla e Itata son Bulnes, San Carlos y Quirihue, respectivamente. Posee un área de 13.178,5 km^2, siendo la región más pequeña de todas las otras 15 que conforman el país. Su población (INE, 2017) es de 480.609 habitantes, un 31% de ellos considerados habitantes rurales. La mayor conurbación urbana es Chillán-Chillán Viejo con 218.120 habitantes (Biblioteca Congreso Nacional, 2018).

Geomorfológicamente, las unidades de relieve de la región, de Oeste a Este, son las *Planicies Litorales*, *Cordillera de la Costa*, *Depresión o Valle Central*, *Precordillera Andina o Montaña* y *Cordillera de los Andes*. El clima es de transición entre el dominio mediterráneo y el templado húmedo, con una estación estival seca

prolongada y otra invernal-lluviosa concentrada en pocos meses, que determinan un régimen de las cuencas hidrográficas nivo-pluvial o pluvial. El principal sistema fluvial es el río Itata y sus tributarios ríos Ñuble y Diguillín (SUBDERE s/fecha).

La nueva Región de Ñuble se caracteriza por su actividad cultural, universitaria, servicios, comercio y turismo de especialidades. Pero el sector que históricamente le ha otorgado identidad es la actividad agropecuaria y la presencia de una marcada ruralidad. No obstante, su desarrollo industrial es limitado y muchos indicadores económicos y sociales -más visibilizados una vez constituida como nueva región- delatan un fuerte rezago respecto a otras regiones, con presencia importante de población bajo la línea de la pobreza.

Dados el contexto geográfico, económico y demográfico, la agricultura posee diversidad de realidades socio-productivas, con subsectores enfocados en mercados de exportación o sustituidores de importaciones, con alta presencia de pequeños productores y de empresarios vanguardistas. Los subsectores relevantes son cultivos tradicionales anuales, cultivos anuales industriales, fruticultura mayor, fruticultura menor (berries), vitivinicultura, praderas-preferentemente- para ganadería bovina (carne) y horticultura. Existen temas por avanzar, como la sustentabilidad, comercialización, posicionamiento y captura de nichos de mercado, industrialización, mecanización e innovación/modernización tecnológica.

1.1. Estructura administrativa

La nueva Región de Ñuble abarca el área comprendida por la ex Provincia de Ñuble (13.178,5 km^2) con el 35,6% de la superficie de la Región del Biobío original. Sus provincias tienen una superficie de 5.229,5 km^2 en el caso de la Provincia de Diguillín, 5.202,5 km^2 en la Provincia de Punilla y 2.746,5 km^2 en la Provincia de Itata. La Provincia de Diguillín está compuesta por las comunas de Chillán, Bulnes (capital provincial), Chillán Viejo, El Carmen, Pemuco, Pinto, Quillón, San Ignacio y Yungay. La Provincia de Punilla está integrada por las comunas de San Carlos (capital provincial), Coihueco, Ñiquén, San Fabián y San Nicolás. La Provincia de Itata está formada por las comunas de Quirihue (capital provincial), Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Ránquil y Trehuaco (Figura 1.1.).

Fuente: Elaboración del autor ajustando esquema de Biblioteca del Congreso Nacional (2018).

Figura 1.1. Región de Ñuble, división administrativa.

1.2. Población

La nueva región posee una población de 480.609 habitantes (Cuadro 1.1.), ocupando el 10º lugar entre las 16 regiones del país. Posee una mayoría de población femenina (248.022 habitantes, 51,6% del total regional). La conurbación más importante es el Gran Chillán formado por las comunas de Chillán y Chillán Viejo con 215.646 personas. La comuna más poblada es su capital regional -Chillán- con 184.739 habitantes que corresponden al 38,5% de la región. Las otras ciudades de mayor población son San Carlos con 53.024 habitantes, y Chillán Viejo con 30.907. A nivel de provincias, la Provincia de Diguillín agrupa el 66,5% de la población regional, mientras que la Provincia de Punilla posee un 22,3% y la Provincia de Itata el 11,2% restante de la población (INE, 2018a).

Cuadro 1.1. Población total, hombres y mujeres por comunas y provincias de la Región de Ñuble Según Censo 2017.

Provincia	Comuna	Número Habitantes	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres	Total provincia
Diguillín	Chillán	184.739	87.521	97.218	47,4	52.6	319.809
	Bulnes	21.493	10.382	11.111	48,3	51,7	
	Chillán Viejo	30.907	14.581	16.326	47,2	52,8	
	El Carmen	12.044	5.976	6.077	49,5	50,5	
	Pemuco	8.448	4.221	4.227	50,0	50,0	
	Pinto	10.827	5.336	5.491	49,3	50,7	
	Quillón	17.485	8.664	8.821	49,6	50,4	
	San Ignacio	16.079	7.882	8.197	49,0	51,0	
	Yungay	17.787	8.964	8.823	50,4	49,6	
Itata	Quirihue	11.594	5.679	5.915	49,0	51,0	53.832
	Cobquecura	5.012	2.525	2.487	50,4	49,6	
	Coelemu	15.995	7.873	8.122	49,2	50,8	
	Ninhue	5.213	2.567	2.646	49,2	50,8	
	Portezuelo	4.862	2.416	2,446	49,7	50,3	
	Ránquil	5.775	2.842	2.913	49,4	50,6	
	Trehuaco	5.401	2.703	2.698	50,0	50.0	
Punilla	San Carlos	53.024	25.425	27.599	47,9	52,1	106.968
	Coihueco	26.881	13.424	13.457	49,9	50,1	
	Ñiquén	11.152	5.616	5.536	50,4	49,6	
	San Fabián	4.308	2.203	2.105	51,1	48,9	
	San Nicolás	11.603	5.796	5.807	50,0	50,0	
	Total Región	**480.609**	**232.587**	**248.022**	**48,4**	**51,6**	

Fuente: Elaboración del autor con información del Censo de Población y Vivienda 2017 (INE, 2018a).

Un aspecto importante, dada la conformación fisiográfica y la vocación productiva y económica de la región, es la ruralidad de la población y sus aspectos derivados. En la región existe del orden de 147.000 residentes rurales, los que representan más del 45% del total de habitantes rurales que poseía la original Región del Biobío, y 30,6% de la población total de la Región de Ñuble. Este último porcentaje es el más elevado de todas las regiones de Chile, por tanto, la nueva región tiene, aún, una condición de ruralidad que da identidad y presenta desafíos complejos a futuro.

De las tres provincias la de Diguillín posee la mayor población rural con 65.000 habitantes que representan el 20,4% de su población total. Punilla tiene 56.000 residentes rurales equivalentes a 53,2% de su población total, mientras que Itata también presenta una fuerte ruralidad (46,1%) aunque con menor población absoluta (25.000 personas) bajo esta condición. En porcentaje, las comunas con condición más rural son Ñiquén, Ránquil, Ninhue, Cobquecura, Trehuaco, Coihueco, Portezuelo y San Fabián con, al menos, 60% de población rural. En cambio, las comunas menos rurales son Chillán, Chillán Viejo, Quirihue y Yungay con no más de 25% de población rural. Chillán posee 91,3% de población urbana (INE, 2018a) (Cuadro 1.2.).

Cuadro 1.2. Población total, urbana y rural por comunas y provincias de la Región de Ñuble según Censo 2017.

Provincia	Comuna	Población total	Población urbana	Población rural	% urbano	% rural
Diguillín	Chillán	184.739	168.647	16.092	91,3	8,7
	Bulnes	21.493	13.491	8.002	62,8	37,2
	Chillán Viejo	30.907	27.409	3.498	88,7	11,3
	El Carmen	12.044	4.861	7.183	40,4	59,6
	Pemuco	8.448	4.168	4.280	49,3	50,7
	Pinto	10.827	5.458	5.369	50,4	49,6
	Quillón	17.485	10.423	7.062	59,6	40,4
	San Ignacio	16.079	6.802	9.277	42,3	57,7
	Yungay	17.787	13.303	4.484	74,8	25,2
Itata	Quirihue	11.594	9.473	2.121	81,7	18,3
	Cobquecura	5.012	1.453	3.559	29,0	71.0
	Coelemu	15.995	11.435	4.560	71,5	28,5
	Ninhue	5.213	1.499	3.714	28,8	71,2
	Portezuelo	4.862	1.804	3.058	37,1	62,9
	Ránquil	5.755	1.587	4.168	27,6	72,4
	Trehuaco	5.401	1.774	3.627	32,8	67,2
Punilla	San Carlos	53.024	33.261	19.763	62,7	37,3
	Coihueco	26.881	9.098	17.783	33,8	66,2
	Ñiquén	11.152	1.153	9.999	10,3	89,7
	San Fabián	4.308	1.694	2.614	39,3	60,7
	San Nicolás	11.603	4.887	6.716	42,1	57,9
	Total Región	**480.609**	**333.680**	**146.929**	**69,4**	**30,6**

Fuente: Elaboración del autor con información del Censo de Población y Vivienda 2017 (INE, 2018a).

La distribución etaria de la Región de Ñuble indica que es mayoritario el segmento de 45 a 64 años (26,5%), seguido a distancia del segmento 15 a 29 años (21,0%) y los segmentos 0 a 14 años y 30 a 44 años, ambos con 19,5%. Los adultos mayores (65 y más años) son el segmento minoritario con 13,5%.

Respecto al promedio país, la Región de Ñuble, proporcionalmente, posee menos niños y menos habitantes jóvenes (15 a 29 años), más adultos jóvenes y más adultos mayores; es decir, su población está más envejecida que el promedio nacional. Entre las provincias, la que cuenta con menos juventud (18,3%) y mayor proporción de adultos mayores (16,8) es la Provincia de Itata, una de las de mayor ruralidad y menor población total. La Provincia de Diguillín posee una distribución etaria bastante cercana a los promedios nacionales, con un poco menos de adultos jóvenes (21,7%) (Biblioteca Congreso Nacional, 2018). El envejecimiento podría incidir en menor población en edad de trabajar, fundamentalmente en las provincias de Punilla e Itata, con importante actividad agrícola. Luego, el tema de la inmigración es un aspecto no menor de mediano plazo (SUBDERE s/fecha).

En términos de pobreza (Ministerio Desarrollo Social, 2018a) las personas pobres por ingreso son el 8,6% de la población, la pobreza rural es 16,5% y la urbana 7,4%. La Región de Ñuble posee la segunda posición en pobreza con 16,1%, sólo superada por la Región de La Araucanía (17,2%), aunque supera a esta última en hogares pobres (15,2% *vs*. 14,5%). La Región de Ñuble tiene del orden de 74.283 personas pobres.

1.3. Ingresos, producto interno bruto (PIB) y empleo

El *Ingreso del Trabajo* mensual de los hogares (sueldos, salarios y ganancias independientes) a nivel país es $776.699, el ingreso urbano es $812.910 y el rural es $529.074 (Ministerio Desarrollo Social, 2018b; 2018c). El ingreso medio hogar de la Región de Ñuble es $450.967; es decir, sólo 58% del promedio nacional, siendo la región con menor ingreso del trabajo, incluso menor que la Región de La Araucanía ($526.971). La Región del Biobío posee un ingreso hogar de $567.736. El *Ingreso Monetario* (trabajo + renta de activos + subsidios) de la región se eleva a $607.345, pero no cambia su posición relativa de rezago respecto de gran parte del país (Cuadro 1.3.). En lo que concierne a las cifras de la economía regional, los datos históricos oficiales son inexistentes, con excepción de algunos datos recientes. Por tanto, en lo sucesivo se hace referencia a la Región del Biobío incluyendo a la antigua Provincia de Ñuble hasta 2018.

El Producto Interno Bruto (PIB), es decir, el valor económico de lo que se produce (consumo + gobierno + nuevo capital + exportación neta), la riqueza generada desde 2013, ubica a la Región del Biobío en cuarta posición, considerando la Región Metropolitana, con cifras que en 2017 se elevan sobre MM$10,57 millones, correspondiente a un valor relativo del orden de 7,2% del total nacional. Las regiones -excepto Metropolitana- con el mayor PIB son Antofagasta y Valparaíso con MM$13,52 y MM$12,24 millones, respectivamente, muy lejanas a la Región Metropolitana (Cuadro 1.3.).

Cuadro 1.3. Producto Interno Bruto (PIB) de regiones seleccionadas en el período 2013-2017 (MM$ encadenados a 2013).

Región	2013	2014	2015	2016	2017
Metropolitana	57.907.171	58.945.793	60.532.335	61.539.271	62.655.985
Antofagasta	13.842.711	14.465.647	14.496.262	14.056.373	13.526.032
Valparaíso	11.378.913	11.438.746	11.781.260	11.993.366	12.244.309
Biobío	9.735.381	10.029.784	10.186.071	10.350.197	10.575.959
O´Higgins	6.109.178	6.189.803	6.513.965	6.613.346	6.497.475
Total	137.876.216	140.312.130	143.546.685	145.363.796	147.529.580

Fuente: Elaboración del autor con información del Censo de Población y Vivienda 2017 (INE, 2018a).

En la construcción del PIB intervienen diferentes sectores económicos. A modo de ejemplo, en el Cuadro 1.4. se describe dicho comportamiento a nivel nacional y en la Región del Biobío en el año 2017. En términos absolutos, los sectores económicos que más relevancia poseen son la industria manufacturera, los servicios financieros, el transporte, los servicios personales (en otros), la construcción y generación de electricidad/gas.

El sector silvoagropecuario posee una mediana importancia absoluta, no obstante constituir la principal región forestal de Chile y la relevancia agropecuaria de las provincias de Biobío y Ñuble. Por tanto, para la nueva Región de Ñuble es clave generar y disponer de información de la actividad agropecuaria (de todas las actividades en realidad) dada su trascendencia en términos socioeconómicos, de ocupación del espacio rural, cultura e identidad regional.

Respecto al total país, las actividades económicas de mayor importancia relativa son la generación de electricidad/gas (16,3%), industria manufacturera (14,8%), sector silvoagropecuario (14,2%) y pesca (14,3%). En cambio, la minería no tiene relevancia (0,01%) a nivel nacional. De estas actividades, como percepción general, sectores relevantes para la Región de Ñuble han sido el sector agropecuario, comercio, transporte, servicios financieros, construcción, vivienda e inmobiliarios (otros).

En cuanto a la situación de empleo, datos públicos de la Región de Ñuble sólo existen desde 2017. La tasa de ocupación (Ministerio Desarrollo Social, 2018c) es 50% de la población mayor a 15 años, un valor casi 5 puntos porcentuales bajo el promedio nacional (54,8%), muy inferior a la región con mayor ocupación (Aysén

Cuadro 1.4. Producto Interno Bruto (PIB) nacional y de la Región del Biobío por actividad económica en 2017 (M$ millones de 2013 y porcentaje).

	Biobío	Biobío %	País
Silvoagropecuaria	617	14,2	4.331
Pesca	119	14,3	835
Minería	1	0,01	14.748
Manufactura	2.272	14,8	15.356
Electricidad, gas, etc.	666	16,3	4.088
Construcción	754	8,2	9.219
Comercio	777	4,7	16.518
Transporte	965	7,7	12.487
Servicios financieros	990	4,5	22.181
Otros	3.474	7,2	48.046
Total	10.634	7,2	147.809

Fuente: Elaboración de los autores con información de Cuentas Nacionales (Banco Central de Chile, 2018) y ODEPA (2019a).

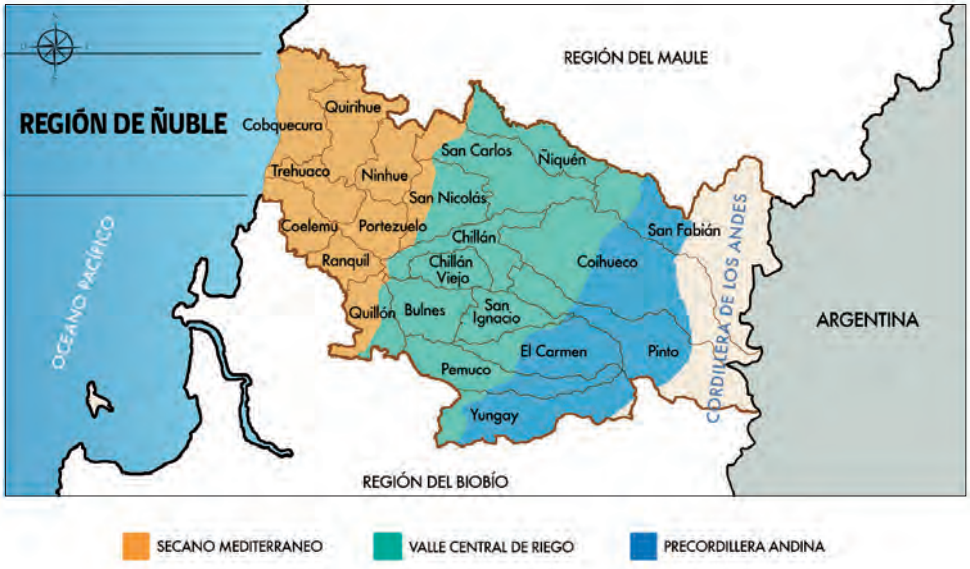
61,8%), pero no muy distante de aquella con la menor ocupación (Coquimbo 46,9%). Paralelamente, la tasa de desocupación es 7,4% de la población mayor a 15 años; levemente inferior al promedio nacional (7,9%), distante de la región con menor desocupación (Aysén 4,5%), pero en mejor posición que las regiones con mayor desocupación Coquimbo y Biobío con 11,3% y 10,6%, respectivamente. Cabe consignar –dada la importancia de la población rural- que la desocupación rural a nivel nacional es menor (6,3%) que aquella de la población urbana (8,1%).

La diversidad de la ocupación, es decir el portafolio de actividades económicas que demandan el trabajo de las personas, se aproxima por el *Índice de Gibbs y Martin*, que da valor 1 cuando la economía está "distribuida" equitativamente entre muchos sectores de actividad económica, y valor 0 cuando la economía se concentra en sólo una actividad. En el caso de la ex Provincia de Ñuble, y basado en información de la encuesta (SUBDERE s/fecha), el índice de diversidad de 0,865 señala concentración en actividad agrícola y aquellas relacionadas, como transporte interurbano y/o rural y comercio, siendo la región menos diversa del país. En todo caso, las comunas de más diversidad económica de la Región de Ñuble son Chillán y Chillán Viejo, y las menos diversas son Cobquecura, Coihueco, Ninhue, Portezuelo y San Ignacio, todas de marcada ruralidad.

Paralelamente, las actividades terciarias (comercio, servicios y administración pública) se incrementan a medida que mayor diversidad y desarrollo de actividades primarias hay. Para el caso de la Provincia de Ñuble, la participación en actividades terciarias es 52,78% de su población activa (SUBDERE s/fecha); en cambio regiones como la Metropolitana, Tarapacá, Magallanes y Valparaíso tienen sobre 65% de actividad económica terciaria. La Región de Ñuble sólo superaría a las regiones de O'Higgins y Maule. En la Región de Ñuble, las comunas con mayor proporción de actividad terciaria son Chillán, Chillán Viejo, Quillón, Yungay y Bulnes, y las con menor actividad terciaria son Portezuelo, Ñiquén, San Ignacio y Coihueco.

1.4. El sector agropecuario

El sector agropecuario se desenvuelve en los territorios Secano Mediterráneo (secano costero y secano interior), *Depresión Intermedia o Valle Central de Riego y Precordillera Andina* (González y Villavicencio, 2018), tal como esquematiza la Figura 1.2.



Fuente: Elaboración del autor con trabajo ilustrativo de Ricardo González Toro.

Figura 1.2. Esquema general de territorios considerados en la Región de Ñuble.

La agricultura se desempeña, mayoritariamente, bajo régimen de secano. El riego, minoritario en extensión, posee -como se ha señalado- al río Itata como el principal sistema fluvial, junto a sus tributarios ríos Ñuble y Diguillín. La denominada "Hoya del río Itata" (Sandoval, 2003) y sus afluentes abastecen de agua para riego a la agricultura con los embalses Tucapel y Coihueco, los canales Perquilauquén y Quillón, y el Proyecto Laja Diguillín. A ellos debiera sumarse, en mediano plazo, la consolidación del importante proyecto Embalse La Punilla.

La información estadística más reciente de riego, en términos país e integrados, es la del Censo Agropecuario 2007 (INE, 2008); por tanto, esas cifras, en perspectiva actual, deben analizarse con precaución. No obstante, en 2007 la Región de Ñuble registraba 88.093 ha regadas, 30.500 ha en la Provincia de Diguillín, 1.035 ha en la Provincia de Itata y 56.559 ha en la Provincia de Punilla. Por sistemas de riego (Cuadro 1.5.), la Región de Ñuble sólo poseía 8,1% del suelo regado, muy mayoritariamente con sistemas gravitacionales (87,1%), los sistemas mecánicos representaban 13,3% del país, y el micro riego sólo 1,5%. Dado que no se accedió a información actual, con seguridad el riego ha evolucionado, probablemente disminuyendo los sistemas gravitacionales en favor de sistemas mecánicos (tecnologización de cultivos anuales) y microriego (ampliación de la frontera de la hortofruticultura). Sólo estadística oficial actual podría esclarecer la situación más precisa del riego en la agricultura regional.

Cuadro 1.5. Superficie regada y sistema de riego de la Región de Ñuble según Censo Agropecuario 2007.

		Total país	Región de Ñuble	Región de Ñuble (%)
Total (ha)		1.093.813	88.093	8,1
Gravitacional	Total (ha)	789.840	76.791	9,7
	Tendido (%)	453.326	64.508	14
	Surco (%)	311.152	10.667	14,2
	Otro (%)	25.363	1.616	3,4
Mecánico mayor	Total (ha)	56.498	7.505	6,4
	Aspersión (%)	30.072	2.764	13,3
	Carrete pivote (%)	26.427	4.741	9,2
Microriego	Total (ha)	247.474	3.793	17,9
	Goteo / cinta (%)	209.349	3.051	1,5
	Microaspersión (%)	38.125	747	2

Fuente: Elaboración del autor con información del Censo Agropecuario 2007 (INE, 2008).

Como se ha señalado, los subsectores importantes son cultivos tradicionales anuales, fruticultura mayor, fruticultura menor (berries), vitivinicultura, praderas para ganadería bovina (carne) y horticultura. La información respecto a la ocupación de territorio es dispersa en metodologías y, sobre todo, año de captura; por tanto, no existen datos que abarquen la totalidad del sector y que permitan comparaciones más elaboradas. No obstante, la información existente permite tener una magnitud del agro regional.

1.5. Cultivos anuales tradicionales

Los cultivos anuales identifican a la agricultura regional, siendo cereales e industriales los de mayor relevancia (Cuadro 1.6.).

En cereales, las siembras en la Región de Ñuble son lideradas por el trigo harinero como principal cereal con alrededor de 33.000 ha; luego, avena y maíz (grano + consumo) siguen en importancia con fluctuaciones importantes, destacando el maíz grano con alrededor de 7.000 ha anuales dada la ampliación de la frontera de suelo regado. En leguminosas de grano, sólo poroto mantiene una superficie con importancia relativa y las otras leguminosas, como lenteja, tienen una

Cuadro 1.6. Superficie de cultivos anuales tradicionales en la Región de Ñuble (hectáreas).

Cultivos	Rubro	2017 /2018	2017 /2018	2018 /2019	2018 /2019
		Ñuble	%	Ñuble	%
Cereales	Trigo harinero	34.165	37,3	31.524	36,0
	Trigo candeal	3.488	3,8	5.613	6,4
	Avena	17.755	19,4	14.692	16,7
	Arroz	1.613	1,8	3.159	3,6
	Maíz (grano + consumo)	14.715	16,1	13.360	15,2
	Otros cereales	2.820	3,1	3.460	3,9
Leguminosas de grano	Poroto	1.222	1,3	1.266	1,4
	Lenteja	507	0,6	637	0,7
	Otras leguminosas de grano	257	0,3	320	0,4
Papa	Papa	3.015	3,2	2.503	2,9
Industriales	Remolacha	9.254	10,1	5.856	6,7
	Achicoria	700	0,8	853	1,0
	Raps	1.397	1,5	3.042	3,5
	Otros industriales	650	0,7	1.350	1,6
TOTAL		91.558	100,0	87.635	100,0

Fuente: Elaboración del autor con información ODEPA (2019a).

actividad limitada en sectores y productores específicos. Papa es un cultivo que, no obstante su volatilidad en superficie y precio, mantiene siembras importantes en el Valle Central de Riego y Precordillera Andina.

Los cultivos industriales, a pesar de estar sujetos al devenir de la industria, tienen en achicoria, raps y, especialmente, remolacha los rubros más importantes; además aportan desarrollo agroindustrial a la región.

En términos de rendimientos, en el Cuadro 1.7. se observa la evolución de los últimos años cuando aún no se constituía la Región de Ñuble. La evolución de rendimiento presenta variabilidad interanual en todos los cultivos, no existiendo un avance demasiado elocuente en los últimos años. No obstante, en la temporada 2017/18, si se observa la Región de Ñuble, hay una tendencia a mejores rendimientos que la Región de Biobío en trigo, maíz, lenteja, papa y achicoria, no así en avena, raps y remolacha. Respecto a los rendimientos nacionales promedio, estos últimos son menores, en general, que los obtenidos por Ñuble y Biobío. Cuadro 1.7.

Cuadro 1.7. Evolución de rendimientos de cultivos anuales en regiones de Biobío y Ñuble (qqm/ha).

Rubro / región	Biobío 2012 /13	Biobío 2013 /14	Biobío 2014 /15	Biobío 2015 /16	Biobío 2016 /17	Ñuble 2017 /18	Biobío 2017 /18
Trigo harinero	58,6	51,2	51,9	57,0	53,3	59,0	57,4
Trigo candeal	79,3	68,4	66,3	74,0	75,1	77,3	66,8
Avena	47,7	39,1	43,1	44,6	50,4	49,4	49,5
Maíz	133,7	118,8	119,4	122,3	101,5	133,0	124,6
Arroz	54,7	59,6	48,1	60,6	46,2	68,9	s/i
Poroto	12,9	11,3	20,6	18,7	14,5	15,8	s/i
Lenteja	6,0	6,0	4,5	8,7	5,9	8,0	3,4
Papa	182,3	154,5	157,8	148,1	172,5	207,5	173,1
Raps	33,9	34,2	33,4	32,1	36,1	32,6	36,3
Remolacha	1.053,8	926,3	958,4	939,2	1.125,3	1.100,5	1.186,7
Achicoria	545,4	539,8	507,1	567,3	576,9	621,8	528,9

Fuente: Elaboración del autor con información ODEPA/INE (2019).

1.6. Frutales mayores

El desarrollo de la Región de Ñuble en fruticultura está muy relacionado, en términos de dependencia y competencia, con la fruticultura de las regiones vecinas, Maule y Biobío. La superficie de huertos es superior en la Región del Maule en casi todas las especies; a su vez, la Región de Ñuble posee más superficie de huertos (5.565 ha) que la Región del Biobío (4.149 ha). Por superficie, las especies frutales más relevantes son cerezo, nogal, manzano rojo, avellano, castaño, kiwi y manzano verde. Sin embargo, ninguna de estas especies posee un liderazgo claro a nivel nacional, con excepción del castaño (Cuadro 1.8.).

Cuadro 1.8. Superficie total de huertos de frutales mayores por especie en la Región de Ñuble (hectáreas).

Especies	Hectáreas	%
Cerezo	1.299,6	23,35
Nogal	1.135,8	20,41
Manzano rojo	807,0	14,50
Avellano	759,2	13,64
Castaño	689,7	12,39
Kiwi	460,4	8,27
Manzano verde	117,1	2,10
Peral	87,2	1,57
Olivo	84,6	1,52
Pera asiática	40,6	0,73
Otros	83,7	1,50
Total	5.564,8	100

Fuente: Elaboración del autor con información de ODEPA/CIREN (2019).

1.7. Frutales menores

Con el tiempo, el sector de frutales menores, en especial los berries, se ha transformado en una actividad que da identidad a la agricultura regional. Comparativamente, es una industria importante a nivel nacional, de magnitud algo menor (5.260 ha) que, por ejemplo, en la Región del Maule (7.350 ha), pero superior a la Región del Biobío que prácticamente sólo posee al arándano como frutal menor significativo. En la Región de Ñuble, el berry más importante es el arándano, seguido de frambueso y, a mucha distancia, moras cultivadas e híbridas. El resto de frutales menores tiene superficies acotadas que obedecen, en su mayoría, a emprendimientos innovadores y meritorios, pero que aún no alcanzan una escala mayor (Cuadro 1.9.).

Cuadro 1.9. Superficie total de huertos de frutales menores por especie en la Región de Ñuble (hectáreas).

Especies	Hectáreas	%
Arándano americano	3.428,7	65,20
Frambueso	1.378,9	26,22
Moras cultivadas e híbridos	395,7	7,52
Granado	29,7	0,56
Zarzaparrilla roja	11,5	0,22
Pistacho	4,8	0,09
Caqui	4,4	0,08
Mosqueta	4,2	0,08
Higuera	0,9	0,02
Papayo	0,2	0,00
Níspero	0,1	0,00
Membrillo	0,1	0,00
Total	**5.259,0**	**100**

Fuente: Elaboración del autor con información de ODEPA/CIREN (2019).

1.8. Horticultura

La horticultura se desarrolla principalmente en la zona central del país, entre las regiones de Atacama y del Biobío. Otras regiones como Arica y Parinacota ofertan en épocas que el resto del país tiene menor producción. Las producen agricultores muy heterogéneos, con explotaciones consideradas de subsistencia, pequeñas, medianas y grandes, según la escala de tamaño que define el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Las explotaciones más pequeñas poseen diferentes regímenes de propiedad, escasa incorporación de tecnología e insumos modernos, fuerza de trabajo familiar con ocasional uso de mano de obra asalariada, poca organización y vulnerables a intermediarios. Desde 2013, la superficie nacional de hortalizas se ha incrementado en más de un 14%, totalizando más de 77.000 ha en 2018. Las principales especies sembradas son choclo, lechuga, tomate fresco, cebolla guarda, zapallo, poroto granado, zanahoria y melón. En ese período, las especies de mayor crecimiento en superficie fueron lechuga, zanahoria, choclo y poroto granado (Cuadro 1.10.).

Cuadro 1.10. Superficie nacional de especies hortícolas relevantes y total (hectáreas).

Especie / año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Variación 2018 vs. 2013 %
Choclo	9.772	9.727	9.209	10.009	9.541	9.899	1,3
Lechuga	5.426	6.673	6.272	6.237	6.519	7.136	31,5
Tomate fresco	4.908	5.038	4.955	4.936	5.269	5.294	7,9
Cebolla de guarda	4.347	4.454	4.134	4.689	4.474	4.907	12,9
Zapallo temprano y guarda	4.069	3.989	3.605	3.954	3.552	3.853	-5,3
Poroto granado	3.207	3.360	3.121	3.533	3.539	3.633	13,3
Zanahoria	3.069	3.743	3.201	3.194	3.490	3.627	18,2
Melón	2.957	3.187	2.949	3.279	2.694	3.142	6,2
Sandía	2.881	2.746	2.404	2.613	2.712	2.965	2,9
Cebolla temprana	2.724	2.312	2.375	2.552	2.851	2.755	1,1
Otras	23.938	24.423	21.550	24.847	26.066	30.009	-0,8
TOTAL	67.297	69.652	63.775	69.845	70.707	77.221	14,7

Fuente: Elaboración del autor con información ODEPA/INE (2019) basado en encuesta hortícola de INE (2018).

En la Región de Ñuble las características estructurales de la horticultura no difieren de la situación nacional. Hasta 2016 no existían estadísticas públicas específicas para la ex Provincia de Ñuble y el total de hortalizas en la Región del Biobío fluctuaba entre 3.500 y 4.000 ha. A partir de 2017, se constata que el mayor peso hortícola lo tiene la Región de Ñuble con 2.500 a 3.000 ha anuales, por sobre Biobío que siembra menos de 1.500 ha. La principal hortaliza es espárrago, seguida de choclo, zanahoria, arveja verde, tomate fresco y cebolla guarda. De éstas, sólo en espárrago, arveja verde y zanahoria la superficie regional tiene importancia nacional; en cambio, las otras hortalizas importantes en la región no representan una superficie muy importante a escala nacional. Por ejemplo, choclo representa sólo 5,1% de las siembras país, tomate fresco 3,6% y cebolla de guarda 2,8% (Cuadro 1.11.).

Cuadro 1.11. Evolución de superficie de especies hortícolas en las regiones del Biobío y Ñuble (hectáreas).

Especie/Año/Región	2015	2016	2017		2018	
	Biobío	Biobío	Biobío	Ñuble	Biobío	Ñuble
Espárrago	1.013,7	994,5	93,6	603,3	79,8	880,3
Choclo	464,5	405,0	226,7	314,8	193,8	508,1
Zanahoria	523,0	411,8	83,2	479,0	146,4	470,2
Arveja verde	264,0	689,1	287,4	361,1	188,8	294,0
Tomate fresco	265,8	251,2	67,9	182,1	49,7	192,2
Cebolla de guarda	52,3	79,6	17,1	64,1	12,2	137,6
Poroto granado	118,0	145,4	83,6	38,0	107,4	73,4
Poroto verde	171,9	154,9	116,0	98,1	83,8	68,7
Lechuga	167,8	202,3	115,6	60,7	99,1	64,1
Zapallo temprano y de guarda	14,9	40,5	10,6	31,1	4,1	31,6
Melón	28,1	29,2	2,4	29,9	4,3	30,0
Sandía	19,2	20,8	10,0	23,6	3,6	22,6
Pepino ensalada	1,3	13,4	6,4	5,4	2,6	17,4
Repollo	21,5	35,9	23,9	13,1	23,9	14,2
Haba	21,5	27,9	26,6	13,1	17,7	13,6
Acelga	43,9	74,2	39,7	11,2	30,1	11,8
Zapallo italiano	6,6	15,6	8,7	8,1	10,8	11,6
Otras	356,3	416,1	194,0	42,5	273,6	120,6
Total	**3.554,2**	**4.007,5**	**1.413,6**	**2.379,4**	**1.331,8**	**2.961,8**

Fuente: Elaboración del autor con información ODEPA (2019a) basado en encuesta hortícola de INE (2018).

En la región, las dificultades para mayor desarrollo de la horticultura no son distintas a las que se observan a nivel de país, con falencias que dicen relación con pequeñas superficies, bajo rendimiento, tecnología insuficiente, escasa organización, vulnerabilidad climática, limitación de capital e infraestructura, requisitos de inocuidad, registros, BPA, trazabilidad y certificaciones.

No obstante, y en perspectiva futura, debe considerarse que los productos hortícolas en diferentes formatos (frescos, orgánicos, refrigerados, conservas, etc.) son exportados a diferentes países, lo que introduce una variable de oportunidad –o consolidación según el caso- a los horticultores de la región, aceptando la volatilidad de mercados y demanda externa, y la dificultad logística y de escala de exportar. Por ejemplo, los espárragos mantienen envíos a EE.UU. y Corea del Sur; choclo posee mercados en Argentina y Colombia; zanahoria no se exporta a Japón y Argentina, pero sí a EE.UU. y Reino Unido; tomates son enviados a Reino Unido y en ocasiones a Argentina; cebollas tienen demanda en Alemania, Brasil, España, Bélgica y Argentina, entre otros.

1.9. Praderas y masa ganadera

La ganadería de la Región de Ñuble ha sido un actor importante del agro que se sostiene en base a la producción pratense, con praderas naturales como el recurso más relevante. Ha ido perdiendo presencia por introducción de alternativas de mayor rentabilidad y menor incertidumbre. No obstante, aún conserva importancia en segmentos de productores.

La dotación ganadera (INE, 2017) da cuenta de 108.586 cabezas de ganado bovino y 102.568 de ovinos. Las praderas según censo agropecuario (INE, 2008) alcanzarían una superficie de 280.000 ha de praderas naturales, 46.500 ha de praderas permanentes sembradas y/o mejoradas; no obstante, estas últimas cifras deben tomarse con cautela por la fecha del último censo. Aunque persiste actividad de bovinos de leche, el desarrollo futuro se visualiza más enfocado a carne bovina y, en menor medida, carne ovina, en los secanos costeros, precordillera andina, valle regado y - con menos potencial- en el secano interior.

La superficie de pradera natural registraba más de 280.000 ha en 2007 (INE, 2008) equivalentes al 50% del total de la entonces Región del Biobío. Las praderas mejoradas eran 26.242 ha y las forrajeras sembradas permanentes otras 20.361 ha, constituyendo, en ambos casos, 40% del total regional de entonces (Cuadro 1.12.).

Cuadro 1.12. Superficie de praderas en Región del Biobío y ex Provincia de Ñuble (hectáreas).

Región / Provincia	Forrajeras permanentes	Praderas mejoradas	Praderas naturales
Región del Biobio	50.334	64.367	558.951
Provincia de Arauco	50.334	64.367	558.951
Provincia de Concepción	692	623	23.929
Provincia de Biobio	26.981	35.144	190.051
Provincia de Ñuble *	20.361 (40,5%)	26.242 (40,8%)	281.629 (50,4%)

Fuente: Elaboración del autor con información del VI Censo Silvoagropecuario (INE, 2008).

En el Cuadro 1.13. se observa la superficie de praderas en 2007 en las actuales provincias de la Región de Ñuble y sus comunas. La provincia que declaró mayor superficie de praderas naturales fue Punilla con 124.000 ha, especialmente en comunas como San Fabián, San Carlos y San Nicolás. En la Provincia de Diguillín (111.000 ha) destacaban Pinto, Bulnes, El Carmen y Chillán. En la Provincia de

Itata (46.000 ha) las comunas de Ninhue y Quirihue registraban más superficie de pradera natural. En forrajeras sembradas permanentes, las provincias de Punilla y Diguillín mostraron mayor superficie que Itata, con comunas de importante extensión como San Carlos, Coihueco, Ñiquén, Chillán y Bulnes. Finalmente, las praderas mejoradas tenían más presencia en la Provincia de Punilla, en sus comunas de San Carlos, Ñiquén y San Nicolás. También las comunas de Chillán y Bulnes registraron superficie de pradera mejorada importante.

Cuadro 1.13. Superficie de praderas en ex Provincia de Ñuble, según nueva división regional (hectáreas).

Provincia	Comunas	Forrajeras permanentes	Praderas mejoradas	Praderas naturales
Provincia de Diguillín	Chillán	2.061	2.122	13.656
	Bulnes	1.888	2.135	14.971
	Pinto	1.033	456	19.368
	San Ignacio	1.538	570	10.246
	El Carmen	930	819	13.482
	Yungay	614	480	12.020
	Pemuco	545	360	9.056
	Chillán Viejo	148	731	10.414
	Quillón	109	240	7.920
	Total Diguillín	**8.867**	**7.913**	**111.132**
Provincia de Itata	Cobquecura	534	74	5.084
	Ninhue	119	438	14.384
	Trehuaco	73	29	3.279
	Coelemu	51	113	2.103
	Quirihue	46	26	11.477
	Portezuelo	40	68	7.131
	Ránquil	1	19	2.947
	Total Itata	**863**	**766**	**46.405**
Provincia de Punilla	San Carlos	4.569	9.588	24.437
	Coihueco	2.777	502	15.636
	Ñiquén	2.204	3.309	16.004
	San Nicolás	772	3.891	22.854
	San Fabián	309	273	45.162
	Total Punilla	**10.631**	**17.563**	**124.093**

Fuente: Elaboración del autor con información del VII Censo Silvoagropecuario (INE, 2008).

En cuanto a masa animal, según encuesta ganadera de 2017 (INE, 2017), en Chile el total de bovinos ascendía a 2.890.840 cabezas, con 1.200.715 vacas. La Región del Biobío, incluida la entonces Provincia de Ñuble, poseía una población de 334.666 cabezas bovinas, equivalente a 11,6% de la masa nacional. La

Provincia de Ñuble tenía el 32% de la masa de la Región del Biobío, secundando a la Provincia de Biobío en todas las categorías animales, excepto toritos y toros, con un total de 108.500 cabezas, siendo 45.150 de ellas vacas, 19.000 terneros, 12.500 novillos y 11.200 vaquillas (Cuadro 1.14.).

Cuadro 1.14. Existencias de ganado bovino por categoría en 2017 en la ex Provincia de Ñuble.

Categoria	Región del Biobío	Provincia de Arauco	Provincia de Concepción	Provincia de Biobío	*Provincia de Ñuble	
					N°	%
Vacas	125.215	16.431	2.873	60.752	45.159	36,1
Vaquillas	38.810	4.532	424	22.646	11.208	28,9
Terneras	44.630	3.699	799	23.106	17.026	38,1
Terneros	46.746	3.882	702	23.045	19.117	40,9
Novillos	68.854	3.138	833	52.286	15.597	18,3
Toritos	2.312	63	130	809	1.310	56,7
Toros	5.141	1.109	157	1.893	1.982	38,6
Bueyes	2.958	2.031	372	368	187	6,3
Total	334.666	34.885	6.290	184.905	108.586	32,4

Fuente: Elaboración del autor con información de encuesta ganadera de INE (2017).

De la masa bovina de la Región de Ñuble, más de 90% (98.000 cabezas) es ganado con aptitud o propósito de producción de carne, sumando las categorías terneros, novillos y toritos 32.300 cabezas, equivalentes a 32,9% de la masa regional (Cuadro 1.15.).

Cuadro 1.15. Existencias de ganado bovino de carne en 2017 en la ex Provincia de Ñuble.

Vacas	39.389
Vaquillas	9.495
Terneras	14.775
Terneros	18.405
Novillos	12.597
Toritos	1.310
Toros	1.941
Bueyes	187
Total	**98.099**

Fuente: Elaboración del autor con información de encuesta ganadera de INE (2017).

En ovinos, claramente la región no posee una población de primer orden nacional. No obstante, en 2017 (INE, 2017) era la provincia con más masa ovina de la Región del Biobío, con 102.000 cabezas equivalentes a 59% de la población (Cuadro 1.16.). La composición del rebaño por categoría, depende de la época y etapa del ciclo animal; en todo caso, en el período evaluado la población de la categoría ovejas era de 89.600 cabezas y los carneros 4.200.

Cuadro 1.16. Existencias de ovinos en 2017 en la ex Provincia de Ñuble.

	Región del Biobío	Provincia de Ñuble	
		N° de cabezas	%
Total	**173.726**	102.568	59
Ovejas	**145.523**	89.601	61,6
Borregas	**9.066**	3.654	40,3
Corderas	**4.344**	1.744	40,1
Corderos	**6.237**	2.823	45,3
Carnerillos	**708**	425	60
Carneros	**7.244**	4.209	58,1
Capones	**604**	112	18,5

Fuente: Elaboración del autor con información de encuesta ganadera de INE (2017).

Finalmente, la masa ganadera nacional en 2017 (INE, 2017) superó las 400.000 cabezas y, aunque no se encontró información más precisa por provincias, la Región del Biobío censaba algo más de 21.700 cabezas, fundamentalmente en rebaños de 20 a 49 vientres. En rebaños de mayor tamaño (200 y más cabezas) se encontraba el 16,7% de la masa caprina, conformando la impronta de este rubro que se desarrolla fundamentalmente en pequeños productores o Agricultura Familiar Campesina. Las hembras totalizaban 16.715 cabezas, sumando todos los tamaños de rebaños (Cuadro 1.17.).

Cuadro 1.17. Existencias de caprinos en 2017 en la antigua Región del Biobío, que incluye la Provincia de Ñuble.

	Total	Hembras	Machos	Cabritos	Cabritas
Nacional	**412.538**	**280.126**	**9.416**	**58.923**	**64.073**
Región del Biobío	21.738	16.715	779	2.196	2.048
20 a 49	10.352	8.030	318	1.062	942
50 a 199	7.740	5.819	348	787	786

Fuente: Elaboración del autor con información de encuesta ganadera de INE (2017).

1.10. Comercio exterior regional: algunas cifras

Las cifras oficiales de comercio exterior de la Región de Ñuble son recientes Incluso aún no registran una temporada calendario completa, sino sólo datos desde octubre de 2018. Por tanto, no es factible ni prudente establecer tendencias ni afirmaciones definitivas al respecto. No obstante, algunos antecedentes se pueden señalar. Las exportaciones silvoagropecuarias de Chile en 2018 fueron US$ FOB 17.900 millones, 57% correspondiente al sector agrícola y 35% al sector forestal. La vecina Región del Maule posee una dinámica actividad agroexportadora con US$ FOB 2.513 millones en 2018 y la Región del Biobío (excluido Ñuble desde octubre de 2018) exportó un valor de US$ FOB 5.087 millones. En cambio, la Región de Ñuble en los últimos tres meses de 2018 exportó un valor de US$ FOB 129 millones.

En 2019 (enero a julio) el avance del total de exportaciones en valor es US$ FOB 10.705 millones, con participación entre sectores relativamente similar al año anterior. La Región del Maule participa con el 14% del valor nacional, la Región del Biobío con 21% y la Región de Ñuble con 4%; es decir, Ñuble tiene una actividad exportadora bastante menor que sus regiones vecinas. No obstante, hay sectores fuertes de la nueva región que hacen presumir mayor actividad exportadora futura (Cuadro 1.18.).

Cuadro 1.18. Valor de las exportaciones silvoagropecuarias nacionales y regiones seleccionadas (US$ FOB x 1000).

	2018	ene-jul 2018	ene-jul 2019
Total Chile	17.900.260	11.235.755	10.705.763
Agricola Chile	10.210.446	6.892.174	6.729.472
Pecuario Chile	1.380.844	817.934	833.736
Forestal Chile	6.308.970	3.525.647	3.142.555
Región del Maule	2.513.930	1.648.666	1.505.341
Región de Ñuble	129.165	s/i	475.517
Región del Biobio	5.087.490	2.980.207	2.245.316

Fuente: Elaboración del autor con datos de ODEPA (2019b) basado en información del Servicio Nacional de Aduanas.

Por sectores (Cuadro 1.19.) en la Región de Ñuble se observa, a julio de 2019, un aporte mayoritario de exportaciones forestales, seguido de exportaciones agrícolas por US$ FOB 94 millones, equivalentes a 20% del total regional. Las exportaciones agrícolas de Ñuble llevan un avance parcial que es 7,5% y 38% del sector agrícola de las regiones del Maule y Biobío, respectivamente.

En todo caso, pareciera realista señalar que la industria agroexportadora de la nueva Región de Ñuble está en una posición relativa de menor magnitud e importancia nacional que sus regiones vecinas, en los tres sectores productivos. El desafío de corto y mediano plazo de los agentes públicos y privados parece evidente y sustantivo.

Cuadro 1.19. Valor de las exportaciones silvoagropecuarias por sector en regiones seleccionadas (US$ FOB x 1000).

Región	Sector	ene-dic 2018	ene-jul 2018	ene-jul 2019
Maule	Agrícola	2.000.908	1.365.694	1.249.316
	Forestal	446.528	244.788	206.844
	Pecuario	66.495	38.185	49.180
Ñuble	Agrícola	5.118	-	94.046
	Forestal	124.001	-	381.339
	Pecuario	45	-	132
Biobío	Agrícola	493.528	349.034	247.119
	Forestal	4.525.654	2.589.850	1.959.406
	Pecuario	68.308	41.323	38.791

Fuente: Elaboración del autor con datos de ODEPA (2019b) basado en información del Servicio Nacional de Aduanas.

Por rubros, las exportaciones de la Región de Ñuble registradas a julio de 2019 son, principalmente, celulosa, fruta fresca (aún en inicio de temporada), maderas elaboradas, maderas procesadas y frutas procesadas. Frutas frescas y procesadas, y en general rubros agrícolas, adquieren mayor protagonismo en la segunda parte del año (Cuadro 1.20.).

Cuadro 1.20. Valor de los principales rubros exportados Región de Ñuble (US$ FOB x 1000).

Rubros	ene-dic 2018	ene-jul 2018	ene-jul 2019
Celulosa	115.518	-	338.227
Fruta Fresca	1.882	-	51.192
Maderas Elaboradas	7.549	-	22.250
Maderas Aserradas	934	-	20.416
Frutas Procesadas	2.645	-	12.661
Semillas Siembra	2	-	1.583
Cereales	12	-	914
Vinos y Alcoholes	195	-	637
Otros	428	-	27.638

Fuente: Elaboración del autor con datos de ODEPA (2019b) basado en información del Servicio Nacional de Aduanas.

Los países destino de las exportaciones regionales están claramente dominados por los envíos a China. Luego, a mucha distancia se ubican EE.UU., Corea del Sur, España y países de Centro y Sudamérica, entre otros (Cuadro 1.21.).

A nivel nacional, los países destino frecuentes para las especies frutales más relevantes de la región son (i) para cerezo: China, EE.UU., Corea del Sur, Ecuador, Reino Unido, Taiwán, Brasil y Tailandia; (ii) para nogal: Turquía, Italia, India, Alemania, Emiratos Árabes, España, Marruecos, Rusia, Holanda y Bélgica; (iii) para manzano: Taiwán, Rusia, Reino Unido, Perú, India, Holanda, EE.UU., Alemania, Brasil, Ecuador, Colombia y Canadá; (iv) para avellano: Italia, Brasil, EE.UU., Hong Kong; (v) para castaño: Italia, Francia, Portugal y España (ODEPA, 2019b). En productos hortícolas, se realizan envíos de espárragos a EE.UU. y Corea del Sur; en choclo hay nichos en Argentina y Colombia; en zanahoria está EE.UU. y Reino Unido; en tomates hay envíos a Reino Unido y en ocasiones a Argentina; en cebollas ha habido demandas desde Alemania, Brasil, España, Bélgica y Argentina, entre otros (ODEPA, 2019b).

Cuadro 1.21. Principales países destino de exportaciones de la Región de Ñuble en 2018 y 2019 (US$ FOB x 1.000).

País	2018	ene-jul 2018	ene-jul 2019	%
China	80.044	s/i	269.595	56,7%
Corea del Sur	11.226	s/i	31.612	6,6%
Estados Unidos	3.256	s/i	31.528	6,6%
España	0	s/i	25.771	5,4%
El Salvador	6.038	s/i	13.011	2,7%
Otros	28.600	s/i	104.000	21,9%

Fuente: Elaboración del autor con datos de ODEPA (2019b) basado en información del Servicio Nacional de Aduanas.

Vista típica de ruralidad del Secano Interior, cercanías de Ninhue.

Arquitectura tradicional, localidad de San Ignacio.

La agricultura de Ñuble, clave en la actividad comercial de la Región.

Ganadería bovina en semi confinamiento, localidad de Coihueco.

Canal Laja Diguillín cercanías localidad de El Carmen.

Agroindustria hortofrutícola da prestigio y trabajo a la Región de Ñuble.

Huerto Avellano Europeo en Valle Central de Riego, cercanías de Chillán.

Huerto arándanos cercanías de Chillán.

Viñedos modernos en el Secano Interior, cercanías de la localidad de Portezuelo.

Trigo en Valle Central de Riego.

Infraestructura para proceso y guarda de granos en Chillán.

Vista típica de Precordillera Andina, cercanías de la localidad de Yungay.

Huerto de cerezos. Gentileza Juan Hirzel.

Huerto frambuesas en Valle Central de Riego.

Moderno Terminal hortofrutícola ubicado en Chillán.

Vista parcial del Valle Central de Riego en sector Tres Esquinas.

Bibliografía

Banco Central de Chile. 2018. Producto interno nacional y regiones. Disponible en www.bcentral.cl/cuentas-nacionales-anuales. Banco Central de Chile, Santiago, Chile.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2018. Actualidad territorial. Creación de la XVI Región de Ñuble. Septiembre 2018. Disponible en www.bcn.cl/siit/actualidad-territorial/nueva-region-de-nuble/. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Valparaíso. Chile.

González, J., y Villavicencio, A. 2018. Comportamiento económico e impacto de propuestas tecnológicas para el agro en la zona centro sur de Chile. Boletín INIA N°395. 144 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

INE. 2008. VI Censo nacional agropecuario y forestal. Disponible en https://www.ine.cl/estadisticas/censos/censo-agropecuario-y-forestal-2007. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2017. Encuestas intercensales 2015-2016. Síntesis de resultados. Encuesta de ganado bovino, ovino, caprino, criaderos de aves y criaderos de cerdos. 27 p. Disponible en https://www.ine.cl/docs/default-source/econ/estad%C3%ADsticas-agropecuarias/estadisticas-agropecuarias/sintesis_agropecuaria_2017_web.pdf. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2018a. Censo nacional de población y vivienda 2017. Síntesis de resultados. Disponible en https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2018b. Compendio estadístico. Capítulo 2.1 Cuentas nacionales y balances. 348 p. Disponible en https://www.ine.cl/docs/default-source/publicaciones/2018/bookcompendio2018.pdf?sfvrsn=5. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018a. Encuesta Casen. Situación de pobreza. Síntesis de resultados. 204 p. Disponible en http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados_pobreza_Casen_2017.pdf. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018b. Encuesta Casen. Ingresos de los hogares. Síntesis de resultados. 72 p. Disponible en http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados_ingresos_Casen_2017.pdf. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018c. Encuesta Casen. Trabajo de los hogares. Síntesis de resultados. 138 p. Disponible en http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/Resultados_trabajo_Casen_2017.pdf. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

ODEPA. 2017. Boletín de hortalizas frescas (versión PowerBi). Disponible en https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZWUyZmMyMDUtOTM1Yi00ODQ2LTk5MGYtNjZjYzEyNDA3NTUwIiwidCI6IjMzYjdmNzA3LTZlNmYtNDJkMi04ZDZmLTk4YmZmOWZiNWZhMCIsImMiOjR9. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019a. Serie información regional. Región de Ñuble. Capítulo 1: Economía regional. Junio. 15 p. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/Nuble.pdf. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019b. Boletín nacional y regional de exportaciones silvoagropecuarias. 27 p. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/Boletin-regional-febrero-2019.pdf. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA/CIREN. 2019. Catastro frutícola. Principales resultados. Región de Ñuble/Julio 2019. Capítulo superficie plantada en la región. 42 p. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/08/catastroNuble2019.pdf. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)/Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile.

ODEPA/INE. 2019. Estadísticas productivas agrícolas. Cultivos anuales históricos. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)/Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Sandoval, J. 2003. El riego en Chile. Suelos y aguas: Las fuentes del riego. VIII Región. Hoya del Río Itata. 94 p. Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas, Santiago, Chile.

SUBDERE. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Sin año. Línea base, consideraciones y propuestas técnicas para determinar pertinencia de creación de Nueva Región de Ñuble. Informe final. 342 p. Estudio elaborado por Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

2

Productores agropecuarios y ruralidad de la Región de Ñuble

Arquitectura Tradicional en la localidad de Ninhue.

Productores agropecuarios y ruralidad de la Región de Ñuble

2

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

Abelardo Villavicencio P.
avillavi@inia.cl

El enfoque marco de este capítulo se basa en una aproximación metodológica de INIA denominada Enfoque Territorial que ha permitido responder mejor a las demandas del medio, y se integra adecuadamente con características y tipos de productores diversos. La mirada territorial busca identificar espacios donde la población desarrolla procesos productivos y socioculturales. Es una unidad operacional con características agroecológicas, económicas y culturales que moldean una forma determinada de hacer agricultura. El enfoque permite, primero, caracterizar a los productores en torno a una macro realidad común en términos de gestión, organización e institucionalidad de apoyo público-privado.

Es posible distinguir en la Región de Ñuble, al menos tres Territorios de Desarrollo con actividad agropecuaria significativa. Se distingue, de poniente a oriente, el Territorio Secano Mediterráneo (formado por los secanos costero e interior), el Valle Central de Riego o Depresión Intermedia, y la Precordillera Andina (González y Villavicencio, 2018). En estos territorios habitan 480.609 personas, con una ruralidad de 30,8% y altos indicadores sociales de vulnerabilidad con problemas de tipo multidimensional que limitan el desarrollo tecnológico. Por tanto, el conocimiento de las características de los productores de la Región de Ñuble, como sujetos de cambio, es clave para subsanar las dificultades que las propuestas tecnológicas deben superar. El presente capítulo entrega información importante para diseñar estrategias de trabajo diferenciado y eficaz para avanzar en el desarrollo de la Región de Ñuble.

2.1. Datos censales

2.1.1. Población y ruralidad

La Región de Ñuble presenta una superficie de 13.178 km^2 que representa el 1,7% del territorio nacional. Tiene una población de 480.609 habitantes con 232.587 hombres y 248.022 mujeres, desagregada como muestra el Cuadro 2.1. en los tres territorios, basado en los datos de las comunas cuya superficie es parte -total o mayoritariamente- de un territorio respectivo (INE, 2018).

Cuadro 2.1. Población total de la Región de Ñuble según territorio (habitantes).

Territorio	Hombres	Mujeres	Total
Secano Mediterráneo	26.605	27.227	53.832
Valle Central de Riego	171.409	185.875	357.284
Precordillera Andina	34.573	34.920	69.493
Total Región de Ñuble	232.587	248.022	480.609

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo de Población y vivienda 2017 (INE, 2018).

Las comunas ubicadas en el territorio de Valle Central de Riego concentran 357.284 habitantes, 74,3% de la población regional, favorecidos, probablemente, por mejores condiciones de conectividad, servicios y fuentes de trabajo para la población.

Respecto del carácter urbano/rural de la región, el nivel de ruralidad es 30,8%, el más alto a nivel nacional (Cuadro 2.2.). En general, en la región la ruralidad está marcada por una orientación productiva altamente dependiente de la agricultura, siendo frecuentemente el principal sustentador económico para la población habitante.

Cuadro 2.2. Porcentaje de población urbana y rural de la Región de Ñuble según territorio (porcentaje).

Territorio	Urbano	Rural	Total
Secano Mediterráneo	51,4	48,6	100
Valle Central de Riego	77,2	22,8	100
Precordillera Andina	41,6	58,4	100
Total Región de Ñuble	69,2	30,8	100

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo de Población y Vivienda 2017 (INE, 2018).

En cuanto a la distribución etaria de la población, el Cuadro 2.3. indica que en los tres territorios el mayor porcentaje de población se encuentra en el segmento de 40 a 59 años, con un 28,7% promedio. Cabe mencionar que la población mayor de 40 años constituye 53,5%, 47,6% y 49,1% en los territorios Secano Mediterráneo, Valle Central de Riego y Precordillera Andina, respectivamente.

Cuadro 2.3. Distribución etaria de la Región de Ñuble según territorio (porcentaje).

Territorio/Años	0 a 19	20 a 39	40 a 59	60 a 79	> 80
Secano Mediterráneo	23,6	22,9	29,6	19,7	4,2
Valle Central de Riego	26,6	25,8	28,2	16,4	3,1
Precordillera Andina	25,6	25,3	28,4	17,2	3,6
Total Región de Ñuble	25,2	24,7	28,7	17,7	3,6

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo de Población y Vivienda 2017 (INE, 2018).

2.1.2. Tamaño de la propiedad agrícola

Es característica la existencia de productores agrícolas cuyo tamaño de explotación es diverso; sin embargo, es posible apreciar que, para todos los segmentos de tamaño predial, y en los tres territorios, los valores promedio de tamaño predial son similares. En efecto, el segmento de subsistencia muestra un promedio de 1,7 ha en un rango de 1,6 a 2,1 ha; en el segmento de pequeño agricultor se alcanza las 10,3 ha con rango de 10 a 10,4 ha; mientras que en pequeño agricultor empresarial el promedio es de 30,8 ha. En los segmentos de agricultores medianos y grandes el promedio es 68,6 ha y 196,1 ha, respectivamente, mientras que en segmento de predios mayores de 500 ha el promedio predial es 2.510,9 ha (Cuadros 2.4. y 2.5.) (Censo Agropecuario y Forestal; INE, 2007).

Las comunas de Coelemu y Ránquil (Territorio Secano Mediterráneo), San Carlos (Territorio Valle Central) y San Fabián, Pinto y San Ignacio (Territorio Precordillera), presentan los menores tamaños prediales promedio en todos los segmentos analizados, lo que implica un grado de atomización predial mayor que en el resto de las comunas que conforman cada territorio. Cabe mencionar que en el territorio de Precordillera 3 de 6 comunas que lo conforman, presentan esta situación.

Cuadro 2.4. Tamaño predial promedio en agricultores de subsistencia y pequeños según territorio (hectáreas).

Predio		Territorio			
		Secano Mediterráneo	Valle Central de Riego	Precordillera Andina	Total Región de Ñuble
Subsistencia < 5 ha	Nº	3.685	8.817	3.758	16.260
	Superficie	6.824	13.769	7.785	28.378
	Promedio	1,9	1,6	2,1	1,7
Pequeño 5 a < 20 ha	Nº	2.168	3.619	2.720	8.507
	Superficie	22.202	37.777	27.334	87.313
	Promedio	10,2	10,4	10,0	10,3
Pequeño 20 a < 50 ha	Nº	794	1.614	934	3.342
	Superficie	24.955	49.674	28.365	102.994
	Promedio	31,4	30,8	30,4	30,8

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo Agropecuario y Forestal 2007 (INE, 2007).

Cuadro 2.5. Tamaño predial promedio en agricultores medianos a grandes según territorio (hectáreas).

Predio		Territorio			
		Secano Mediterráneo	Valle Central de Riego	Precordillera Andina	Total Región de Ñuble
Mediano 50 a <100 ha	Nº	278	631	314	1.223
	Superficie	18.851	43.891	21.199	83.940
	Promedio	67,8	69,6	67,5	68,6
De 100 a <500 ha	Nº	176	556	194	926
	Superficie	35.323	107.841	38.395	181.559
	Promedio	200,7	194,0	197,9	196,1
Grandes > 500 ha	Nº	10	55	48	113
	Superficie	14.505	77.909	191.314	283,721
	Promedio	1.450,5	1.416,5	3.985,7	2.510,9

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo Agropecuario y Forestal 2007 (INE, 2007).

De los Cuadros 2.6. y 2.7. se concluye que en la Región de Ñuble predominan en número los agricultores de tamaño pequeño, menores de 20 ha, que concentran 81,5% del total de explotaciones y que equivalen al 15,1% de la superficie explotada. Por su parte, los del segmento de 20 a 50 ha representan 11% del total

de explotaciones y 13,4% de la superficie, mientras que los del tramo de 50 a 100 ha explican el 4% del total de explotaciones y 10,9% de la superficie. Finalmente, en el segmento de predios mayores de 500 ha, sólo el 0,4% controla 36,9% de la superficie. Por otra parte, parece evidente que la Región de Ñuble es, desde el punto de vista de los segmentos de productores, una región con una fuerte impronta "campesina", pero en conjunto poseen una menor proporción de superficie total de aptitud agropecuaria; en cambio, los segmentos de agricultores de mayor superficie individual poseen 36,9% de la superficie agropecuaria, con un promedio individual de 243 veces respecto la superficie promedio de los pequeños productores.

Al desagregar estos valores por territorio, Precordillera presenta los menores valores de acceso a superficie en todos los segmentos desde menores de 20 ha y hasta 500 ha, mientras que en la categoría predios mayores de 500 ha, 0,6% de las explotaciones del territorio controla el 60,9% de la superficie, lo que supera en 2,5 y 5 veces a los territorios de Valle Central y Secano Mediterráneo, respectivamente.

Cuadro 2.6. Distribución porcentual de predios y su superficie en agricultores pequeños y medianos según territorio.

Territorio		Secano Mediterráneo	Valle Central de Riego	Precordillera Andina	Total Región de Ñuble
Pequeño y subsistencia < 20 ha	Predios %	82,3	81,3	81,3	81,5
	Superficie %	23,7	15,6	11,2	15,1
Pequeño empresarial 20 a < 50 ha	Predios %	11,2	10,6	11,7	11,0
	Superficie %	20,3	15,0	9,0	13,4
Mediano 50 a < 100 ha	Predios %	3,9	4,1	3,9	4,0
	Superficie %	15,4	13,3	6,7	10,9

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo Agropecuario y Forestal 2007 (INE, 2007).

Cuadro 2.7. Distribución porcentual de predios y superficie en agricultores grandes según territorio.

Territorio	Grandes 100 a < 500 ha		Grandes >500 ha	
	Predios (%)	Superficie (%)	Predios (%)	Superficie (%)
Secano Mediterráneo	2,5	28,8	0,1	11,8
Valle Central de Riego	3,6	32,6	0,4	23,5
Precordillera Andina	2,4	12,2	0,6	60,9
Total Región de Ñuble	3,0	23,6	0,4	36,9

Fuente: Elaboración de los autores con información del Censo Agropecuario y Forestal 2007 (INE 2007).

2.2. Agricultores por territorio: características productivas

2.2.1. Territorio Secano Mediterráneo

Como se señaló al inicio del presente capítulo, se considera secano mediterráneo a las unidades de secano costero e interior, contiguas a la Cordillera de la Costa, con suelos graníticos y metamórficos aluviales, ligeramente ácidos, susceptibles a la erosión y con deficiencias de materia orgánica, macroelementos y algunos microelementos.

Las comunas consideradas en este territorio corresponden a Cobquecura, Quirihue, Ninhue, Trehuaco, Coelemu, Portezuelo y Ránquil. La principal característica de la zona es el bajo potencial productivo de los sistemas que poseen los agricultores, dadas las condiciones edafoclimáticas imperantes. La mayor parte está ocupada por pradera natural (45.888 ha), plantaciones forestales (37.252 ha), cultivos anuales y permanentes (13.573 ha), además de 10.500 ha de barbechos para cultivos anuales (Censo Agropecuario y Forestal; INE, 2007).

Respecto de la región, los productores poseen 14,7% de la superficie destinada a cultivos. Predomina un sistema productivo de tipo ganado-cultivo, siendo la ganadería bovina y/o ovina en conjunto con cereales (trigo/avena) y la pradera natural, la base del sistema y sostén económico de los agricultores. La base

forrajera que mayoritariamente poseen, expresa su potencial en primavera, con rendimientos anuales muy limitados de 1,5 a 2,0 toneladas de materia seca por hectárea (t ms/ha), con baja condición botánica y pastoril. Es común que dejen 2 a 3 años su pradera natural sin manejo entre cultivos, como único recurso de pastoreo. Los sistemas ganaderos actuales que poseen están basados en una pradera natural que les genera baja rentabilidad.

En términos precisos respecto de cultivos tradicionales predominantes en los sistemas según tipología de productor, la información actual es inexistente, o bien, no es del todo fidedigna. No obstante, y bajo un marco de disminución general importante de superficie sembrada con cultivos anuales en el territorio, el Documento de Trabajo N°8 “Agricultura chilena rubros según tipo de productor y localización geográfica” (ODEPA, 2002) da algunas ideas al respecto, aunque cabe mencionar que dicha información, puesta en un contexto actual, sólo cumple un rol general orientador.

Luego, en términos específicos, en el Cuadro 2.8. se observa que la papa es mayoritariamente cultivada (67,3%) en suelos pertenecientes a pequeños agricultores; incluso el segmento de subsistencia, en conjunto, posee una participación de superficie no menor (10,9%). En tanto, el trigo está presente mayoritariamente en suelos de pequeños agricultores (42,8%) y productores empresariales (26,0%), mientras que la avena tiene una presencia entre tipologías de productores muy similar, seguramente, efecto de la rotación trigo-avena. El maíz grano tiene fuerte presencia en productores empresariales (32,5% de la superficie), pero también en pequeños agricultores (33,3%) y medianos productores (26,5%). El arroz es básicamente un cultivo practicado en suelos de productores medianos (20,9%) y -fundamentalmente- en predios de productores empresariales (67,5% de la superficie).

Cuadro 2.8. Proporción de la superficie total de cultivos del territorio según tipología de productores en el territorio del Secano Mediterráneo (porcentaje).

Rubro	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Otros
Papa (Secano Costero)	10,9	67,3	11,1	10,2	0,5
Trigo blanco	4,8	42,8	12,7	26,0	13,7
Avena	6,0	56,5	12,0	25,3	0,2
Maíz	7,3	33,3	26,5	32,5	0,4
Poroto	12,0	42,3	35,7	10,3	0,0
Arroz (Secano Interior con riego)	0,0	10,6	21,6	67,5	0,3
Garbanzo	7,5	64,4	20,9	6,8	0,4

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

En la tipología de subsistencia (Cuadro 2.9.) las superficies medias dedicadas a cultivos son muy pequeñas. Sólo trigo supera 1 ha de siembras, al igual que garbanzo; pero, probablemente, en la actualidad éstas debieran ser aún menores. Los pequeños productores poseen superficies medias algo mayores que aquellos de subsistencia, aunque sólo en trigo y arroz la superficie media supera 2 ha, en tanto que garbanzo merece más cuidado en la interpretación de la cifra resultante. En agricultores medianos la totalidad de sus cultivos es sembrada en al menos 5 ha, destacando la superficie media dedicada a trigo (15,6 ha) y garbanzo, cuya cifra merece ser cautelosa respecto de la situación posible actual. Los grandes productores tienen superficies medias mayores, destacando trigo, arroz, maíz, avena y papa; en cambio, rubros como poroto y garbanzos poseen mucha -o nula- relevancia para estos productores grandes.

Cuadro 2.9. Superficie promedio de cultivos anuales según tipología de productores en Territorio Secano Mediterráneo (hectáreas).

Rubro	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Promedio
Papa (S. Costero)	0,5	1,1	5,5	15,5	1,2
Trigo blanco	1,2	2,3	15,6	75,9	4,2
Avena	0,7	1,1	5,0	19,4	1,6
Maíz	0,6	1,2	6,0	23,9	2,1
Poroto	0,4	0,6	5,9	4,4	0,9
Arroz (S. Interior con riego)	0,0	3,1	5,4	43,0	11,0
Garbanzo	1,0	2,1	8,4	9,2	2,4

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

2.2.2. Territorio Valle Central de Riego

Ubicado al poniente de la Precordillera Andina y la vertiente oriente de la Cordillera de la Costa se encuentra la Depresión Intermedia o Valle Central de Riego, que alcanza un ancho del orden de 40 km en la latitud de San Carlos y una longitud de 100 km entre esta comuna y Los Ángeles como límite sur. Las comunas consideradas en este territorio son Ñiquén, San Carlos, San Nicolás, Coihueco, Chillán, Chillán Viejo, Bulnes y Quillón.

En total, los productores poseen 125.280 ha de praderas naturales, 22.503 ha de pradera mejorada, 53.772 ha de plantaciones forestales y bosque nativo, 65.704 ha de cultivos anuales y permanentes, 14.484 ha de forrajeras permanentes y de rotación, y 9.831 ha de barbechos. Respecto de la región, los agricultores poseen 53,1% de la superficie destinada a cultivos.

Frecuentemente, los productores tienen a la fruticultura como el eje económico principal de sus predios. En efecto, es posible encontrar especies como cerezo, nogal, manzano rojo, entre otros. La producción de berries como arándano, frambuesas, moras cultivadas e híbridas es también importante y característica del territorio. Las comunas con más superficie plantada de frutales mayores y berries son Coihueco, Chillán y San Carlos con 2995,6; 1091,5 y 1047,8 ha, respectivamente, contribuyendo con el 66% de la superficie plantada en el territorio, lo que representa el 55,6% a nivel regional (Catastro Frutícola; CIREN-ODEPA, 2016).

Cabe destacar que los productores de tamaño medio a grande frecuentemente tienen cultivos industriales. Resalta el aporte del territorio en cultivo de remolacha, con 9.254 ha, concentrando 42,7% del total de superficie nacional, mientras que achicoria industrial registró 700 ha, durante la temporada 2017/2018 (INE, 2018).

Un eje productivo importante es la vitivinicultura con viñas varietales que se constituyen como un importante sector exportador a nivel nacional y de relevancia regional. Este tema se trata más integralmente en el Capítulo 11.

Respecto de cultivos anuales según tipología del productor, basándose -como se indicó- en el Documento de Trabajo N°8 “Agricultura chilena rubros según tipo de productor y localización geográfica” (ODEPA, 2002), se tiene a modo orientativo (Cuadro 2.10.) que el cultivo de la papa es realizado, mayoritariamente, en suelos de pequeños productores (59,6%), con menor presencia en otros segmentos (incluso en agricultura de subsistencia hay poca superficie total dedicada con un 6,9%).

El trigo para pan está presente en mayor proporción en pequeños agricultores (41,4% de la superficie total) y productores empresariales (35,6%), no existiendo prácticamente en el segmento de subsistencia. Por su parte, avena grano es muy cultivada en productores grandes (49,2%); además, un tercio (33,0%) de este cereal es cultivado por pequeños productores.

El maíz grano tiene fuerte presencia -aún mayor que en el secano mediterráneo- en productores empresariales (46,9% de la superficie total), pero también en pequeños agricultores (36,3%); no tiene presencia en explotaciones de subsistencia.

El arroz es básicamente un cultivo practicado por productores grandes (38,6%) y pequeños (40,3%); no tiene presencia en el segmento de subsistencia.

La remolacha y la agroindustria asociada han experimentado grandes cambios en el mercado y en tecnología de producción. Luego, además de la disminución de superficie total, es probable que la realidad actual esté desalineada de las cifras del Cuadro 2.10.; no obstante, su cultivo en explotaciones más empresariales o pymes eficientes, y no tanto en pequeños productores, parece ser el escenario dominante.

El poroto, bien manejado tecnológicamente y con escenario de precios favorable, es una alternativa para pequeños productores (40,3%) y las otras tipologías de mayor superficie predial.

Un rubro nuevo no consignado en los cuadros siguientes y que es sembrada en suelos adecuados del Valle Central de Riego, es la achicoria industrial para producir inulina y sus derivados. Un rubro que ha dado alternativas a productores facilitado por la agricultura de contrato en la cual se enmarca. Los productores que siembran achicoria van desde pequeños productores tecnologizados a grandes de tipo empresarial.

Cuadro 2.10. Proporción de la superficie total de cultivos del territorio, según tipología de productores en el territorio Valle Central de Riego (porcentaje).

Cultivo	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Otros
Papa (%)	6,9	59,6	17,1	15,3	1,1
Trigo blanco (%)	1,6	41,4	21,1	35,6	0,3
Avena (%)	1,2	33,0	16,6	49,2	0,0
Maíz (%)	1,8	36,3	15,3	46,3	0,3
Poroto (%)	2,9	50,8	21,4	24,5	0,4
Remolacha (%)	0,5	42,3	23,8	33,4	0,0
Arroz (%)	0,8	40,3	20,2	38,6	0,1

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

En la tipología de subsistencia (Cuadro 2.11.) las superficies medias dedicadas a cultivos son en extremo pequeñas. Sólo trigo, arroz y remolacha superarían una hectárea de siembras; sin embargo, esas cifras pueden -razonablemente- ser inferiores en la actualidad (incluso inexistentes). Por tanto, en agricultura de subsistencia prácticamente no hay agricultura comercial de cultivos anuales. Los pequeños productores poseen superficies medias mayores que los de subsistencia, con trigo, avena, maíz grano y poroto con una superficie de 1,5 a 3,0 ha. En cambio, las superficies medias de arroz y, sobre todo, remolacha deben ser tomadas con cautela, dado lo señalado anteriormente.

En agricultores medianos, la mayoría de sus cultivos son sembrados en 5 o más hectáreas, excepto papas y porotos que son cultivados en superficies medias menores. El arroz tendría la superficie media mayor (15,2 ha) en este segmento de productores, dadas las características de este rubro. Los grandes productores empresariales desarrollan sus cultivos en superficies medias mayores, destacando trigo, arroz y maíz; en contrapartida, porotos y papas ocupan superficies muy menores (o inexistentes) en sus explotaciones.

Cuadro 2.11. Superficie promedio de cultivos anuales según tipología de productores en el territorio del Valle Central de Riego(hectáreas).

Rubro	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Promedio
Papa	0,3	0,6	1,4	3,6	0,7
Trigo blanco	1,2	2,6	7,9	29,0	4,7
Avena	1,0	1,5	4,9	18,7	3,8
Maíz	0,4	1,8	7,0	31,5	3,4
Poroto	0,6	1,4	2,8	7,5	1,9
Remolacha	1,2	2,9	6,8	20,4	4,9
Arroz	3,0	5,3	15,2	47,4	10,0

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

2.2.3. Territorio Precordillera Andina

La Precordillera Andina corresponde a los relieves occidentales de la Cordillera de los Andes, con suelos ubicados entre 300 y 600 m s.n.m., topografía ondulada y pendiente que fluctúa de 6% a 20%. Predominan suelos de origen volcánico, trumaos y rojo arcillosos, susceptibles de erosión. Las comunas consideradas en este territorio son San Fabián, Pinto, San Ignacio, El Carmen, Pemuco y Yungay. Los productores de este territorio poseen 99.932 ha de pradera natural,

2.941 ha de pradera mejorada, 95.792 ha de plantaciones forestales y bosque nativo, donde predomina claramente este último con el 82,2% de la superficie, constituyéndose en la mayor área de bosque nativo de los tres territorios de la Región de Ñuble analizados. En cuanto a cultivos anuales y permanentes, se cultivan 46.063 ha, 4.942 ha de forrajeras permanentes y de rotación, además de 3.364 ha de barbecho. Poseen el 32,1% de la superficie destinada a cultivos a nivel regional.

Mayoritariamente, el eje de los predios son sistemas productivos ganado-cultivo, con rotaciones de ganadería de carne-cultivos anuales (trigo/avena y papas en sectores con limitado acceso a riego). La pradera natural es la base de los sistemas ganaderos de los productores de Precordillera Andina. Su productividad y valor pastoril es limitada, siendo una de las principales demandas de los agricultores ganaderos del territorio, el incremento de la disponibilidad de forraje. La pradera natural no es fertilizada por los productores ni sometida a manejos de pastoreo; luego, el mejoramiento de los sistemas debe incluir estrategias como establecimiento de forrajeras suplementarias o permanentes.

En la Región de Ñuble los agricultores siembran cereales en una superficie total de 37.653 ha de trigo, 17.755 ha de avena (INE, 2018), en gran mayoría establecidas en el territorio de Precordillera Andina. La ganadería de estos productores es básicamente bovina de carne, con destete de terneros en primavera.

En agricultores grandes y con acceso a riego hay mayor especialización en producción de trigo, avena, remolacha, achicoria industrial y maíz grano, teniendo, normalmente, altas productividades, con liderazgo a nivel nacional. Alcanzan resultados -entre otros aspectos- de niveles tecnológicos elevados, con alta eficiencia en el uso de insumos y recursos. La presencia importante de agroindustria asociada a cultivo como, por ejemplo, remolacha y achicoria, estimula el progreso técnico de los agricultores y genera polos de desarrollo económico importantes para la región.

La estimación de la presencia de cultivos anuales según tipología del agricultor (ODEPA, 2002) se caracteriza porque el rubro papas es, en la práctica, propio de pequeños productores (68,9%), siendo también practicado en la agricultura de subsistencia; en los otros segmentos es menos relevante su presencia (Cuadro 2.12.). El trigo para pan tiene una presencia entre tipologías bastante similar al Territorio Valle Central de Riego, con 44,9% de las siembras en pequeños agricultores y 35,2% en explotaciones de productores. También, avena grano

presenta una estructura entre tipologías similar a Valle Central de Riego, con 33,0% de las siembras en productores pequeños y un mayoritario 49,2% en grandes predios agrícolas. La cifra de maíz grano debe tomarse con cautela, pues el rubro ha experimentado grandes cambios tecnológicos, como la extensión de la frontera de riego y el avance en manejo, con la eventual evolución hacia siembras en productores medianos y grandes e incorporación de riego a escala mayor. En remolacha, como se indicó anteriormente, las cifras actuales pueden estar desalineadas con las del Cuadro 2.12., experimentando -probablemente- una evolución similar a lo señalado para Valle Central de Riego; es decir, tendencia hacia explotaciones más empresariales con disminución de siembras en pequeños productores.

De igual modo que en el territorio Valle Central de Riego, la achicoria industrial también es sembrada en Precordillera Andina, abriendo, también, alternativas de cultivos anuales para los productores del territorio, desde pequeños tecnologizados, hasta grandes de tipo empresarial.

Cuadro 2.12. Proporción de la superficie total de cultivos del territorio, según tipología de productores, en el Territorio Precordillera Andina (porcentaje).

Cultivo	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Otros
Papa (%)	13,6	68,9	7,7	9,5	0,3
Trigo blanco (%)	2,2	44,9	17,6	35,2	0,1
Avena (%)	1,2	33,0	16,6	49,2	0,0
Maíz (%)	4,5	84,1	5,3	5,7	0,4
Remolacha (%)	0,3	61,5	12,6	25,6	0,0

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

Según la tipología de productores, en el segmento Subsistencia las superficies promedio con cultivos son normalmente inferiores a 1 ha; incluso algunas como remolacha, probable y razonablemente, ya no son sembradas. Luego, tal como en los otros territorios evaluados en este segmento de agricultores, casi no hay agricultura comercial de cultivos anuales.

Los pequeños productores poseen superficies medias entre 2,0 y 3,0 ha en trigo, avena y maíz grano, pero en el caso de remolacha la cifra de 5,4 ha debe ser considerada con cautela dado lo señalado anteriormente. En agricultores medianos,

el trigo presenta las mayores cifras promedio sembradas (38,8 ha), seguido de avena grano (21,2 ha) y remolacha. Papa y maíz presentan menores superficies promedio, incluso inferiores a 3,0 ha. Los grandes productores empresariales de Precordillera Andina poseen dos grandes rubros principales: trigo y avena, con medias de 101,2 ha y 77,2 ha, respectivamente. Otro cultivo presente es remolacha, con una superficie media de 33,7 ha sembradas (Cuadro 2.13.).

Cuadro 2.13. Superficie promedio de cultivos anuales, según tipología de productores, en el territorio Precordillera Andina (hectáreas). .

Rubro	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Promedio
Papa	0,3	0,6	1,7	4,6	0,6
Trigo blanco	1,1	3,1	38,8	101,2	5,6
Avena	0,8	2,2	21,2	77,2	5,6
Maíz	0,3	2,6	2,9	11,2	2,0
Remolacha	1,2	5,4	17,5	33,7	7,6

Fuente: Elaboración de los autores con información de Documento de Trabajo N°8 de ODEPA (2002).

2.3. Ingreso del trabajo e ingreso monetario

De acuerdo a la Encuesta Casen (Ministerio de Desarrollo Social, 2017a; 2017b), el *Ingreso del Trabajo* mensual de los hogares (sueldos, salarios y ganancias independientes) a nivel nacional es de $776.699, que se descompone en ingreso urbano y rural; siendo el ingreso urbano país $812.910 y el ingreso rural país $529.074. La situación de la Región de Ñuble delata un ingreso de $450.967, es decir, un 72,2% menor que el promedio nacional, y sólo el 43,8% del ingreso de la Región Metropolitana de Santiago, la región con mayor ingreso del trabajo.

La Región de Ñuble es, dramáticamente, la región con menor ingreso del trabajo, incluso menor que la Región de La Araucanía ($526.971) y la Región del Biobío ($567.736), de la que se separó en el año 2018. Aunque en dicho estudio no se determinó la cifra exacta del ingreso rural de la Región de Ñuble, es un dato cierto que siempre a lo largo del país es inferior el ingreso rural que el urbano en aproximadamente un 40%, incluso después de subsidios monetarios y no monetarios; por tanto, es factible suponer que el ingreso del trabajo rural en Ñuble es inferior, y probablemente bastante inferior, a $576.736, pudiendo ubicarse entre $350.000 y $400.000 aproximadamente (Cuadro 2.14.).

Cuadro 2.14. Ingresos del trabajo del hogar urbano y rural en Chile, en la Región de Ñuble y otras regiones seleccionadas (pesos $ de noviembre de 2017).

Región	Pesos ($)	Proporción base 100 ingreso país
Ingreso país	776.999	100
Ingreso urbano país	812.910	104,6
Ingreso rural país	529.074	68,1
Ingreso Región de Ñuble	450.967	58,0
Ingreso Región del Biobío	567.736	73,1
Ingreso Región de La Araucanía	526.736	67,8
Ingreso Región Metropolitana	1.029.813	132,5

Fuente: Elaboración de los autores con información de Encuesta Casen (Ministerio de Desarrollo Social, 2018a; 2018b).

Cuando se hace más sofisticado el análisis del ingreso de los hogares incorporando el *Ingreso Autónomo* (trabajo + renta de activos) y los subsidios estatales, se obtiene el *Ingreso Monetario*, en que la situación de la Región de Ñuble cambia en términos absolutos, pero no avanza significativamente en términos relativos (Cuadro 2.15.).

Cuadro 2.15. Ingresos Monetarios del hogar en Chile, urbano, rural y Región del Biobío en noviembre de 2017 ($/mes).

Región	Pesos ($)	Proporción base 100 ingreso país
Ingreso país	946.597	100,0
Ingreso urbano país	988.063	104,3
Ingreso rural país	660.331	69,8
Ingreso Región de Ñuble	607.345	64,2
Ingreso Región del Biobío	731.405	77,3
Ingreso Región de La Araucanía	661.324	69,9
Ingreso Región Metropolitana	1.220.391	128,9

Fuente: Elaboración de los autores con información de Encuesta Casen (Ministerio de Desarrollo Social, 2018a; 2018b).

Dado lo anterior, cabe ilustrar un par de aspectos respecto a indicadores generales de pobreza, señalados por la Encuesta Casen 2017. A nivel país, la incidencia de pobres por ingreso es 8,6% de la población. De ésta, la pobreza rural alcanza a 16,5% de su población y a 7,4% de la población urbana. La Región de Ñuble posee la segunda posición en incidencia de pobreza con un 16,1%, sólo superada por la Región de La Araucanía con 17,2%. Pero en pobreza extrema, Ñuble iguala a La Araucanía, ambas con 4,6% de su población, superando incluso a esta última en términos de hogares pobres (15,2% *vs*. 14,5%). En población, la Región de Ñuble tiene del orden de 74.283 personas en condición de pobreza, con mayor número en zonas urbanas (Cuadro 2.16.).

Cuadro 2.16. Indicadores de pobreza en Chile, urbano, rural y Región del Biobío, en noviembre de 2017 ($/mes).

Región	Población %	Hogares %	Población en pobreza
País	8,6	7,6	1.528.284
Urbano país	7,4	s/i	s/i
Rural país	16,5	s/i	s/i
Región de Ñuble	16,1	15,2	74.283
Ingreso Región del Biobío	12,3	11,2	200.094
Ingreso Región de La Araucanía	17,2	14,5	171.368
Ingreso Región Metropolitana	5,4	4,7	387.257

Fuente: Elaboración de autores con información de Encuesta Casen (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

2.4. Ingreso familiar rural

No se pudo determinar información actual, sistematizada y fidedigna del ingreso de los habitantes rurales de la Región de Ñuble con actividades económicas, preponderantemente agrícolas, y asociadas a la Agricultura Familiar Campesina (AFC). No obstante, a nivel nacional sí hay algunas estimaciones más precisas. En el estudio *La Agricultura Familiar en Chile* (Berdegué y Rojas, 2014), en base a encuesta Casen 2011, se establecen ingresos para tres tipos de hogares AFC, a saber: rurales (ingreso agrícola por cuenta propia inferior a 25%); con actividad agrícola diversificada (ingreso agrícola por cuenta propia de entre 25% y 50%) y con actividad agrícola especializada (ingreso agrícola por cuenta propia superior a 50%).

El ingreso total de trabajo en 2011 fluctuó de $540 mil a $744 mil, cifras a escala similar a nivel país, pero superior a lo señalado por encuesta Casen 2017 para la Región de Ñuble (Cuadro 2.17.). Más aún, si las cifras del 2011 se deflactan por inflación y se expresan en moneda de 2017, el ingreso familiar del trabajo resultante "aumenta" a $ 860 mil y $1,19 millones, valores más elevados que los capturados por la encuesta Casen 2017. Por tanto, puede conjeturarse que el ingreso real del trabajo desde inicio de esta década ha experimentado un deterioro, siendo otras fuentes, como el ingreso no agrícola, las con mayor preponderancia en AFC rural. En cambio, en AFC especializada, aunque se habría incrementado el ingreso agrícola, no compensaría el posible deterioro general de los ingresos respecto hace algunos años.

Cuadro 2.17. Ingreso del trabajo promedio de familias campesinas con diferentes características de actividad económica en 2011 (nominal) y expresado en pesos ($) de 2017.

Tipo de ingreso	Hogar rural		Agrícola diversificado		Agrícola especializado	
	2011	2011 $ de 2017	2011	2011 $ de 2017	2011	2011 $ de 2017
Agrícola cuenta propia	93.037	149.510	339.439	545.478	616.332	990.446
Agrícola asalariado	46.251	74.325	40.708	65.418	9.130	14.672
Otros trabajos remunerados	400.774	644.044	363.944	584.858	57.153	91.845
Subtotal trabajo	540.062	867.880	744.091	1.195.754	682.615	1.096.962

Fuente: Elaboración de los autores con información de estudio de La Agricultura Familiar en Chile (Berdegué y Rojas, 2014).

Otro estudio de carácter nacional *Línea Base de Usuarios de INDAP 2015* (INDAP, 2017) entrega antecedentes, de alguna forma reveladores, respecto del Ingreso del Trabajo de quienes son sus usuarios. En general, sus ingresos son inferiores a los detectados en los estudios realizados con información encuesta Casen. El ingreso promedio de los usuarios INDAP en 2015 fue $375 mil; es decir, un ingreso muy cercano a la línea de la pobreza establecida por Casen para ese año ($327,2 mil). Sin embargo, y atendiendo a la gran heterogeneidad que existe entre los usuarios, el Valor Bruto de la Producción (VBP) fluctúa entre $2,4 millones/explotación/año en los usuarios más pequeños (multiactividad), hasta $57,0 millones/explotación/año en usuarios de mayor escala (comercial-empresarial).

Un aspecto relevante de este estudio del INDAP (2017) -extrapolable en diferente grado a otras tipologías no AFC- es que las fuentes de ingreso monetario son crecientemente diversificadas, pues el ingreso agrícola (asalariado + fuente propia) es el 60% del total, siendo las otras fuentes: actividades conexas (4%),

rentas (1%), otros ingresos (4%), subsidios y pensiones (14%) e ingresos no agrícolas (17%). Misma situación es planteada por Berdegué y López (2017) para diferentes rangos de ingreso agrícola total y tamaño predial, incluido agricultores considerados medianos con predios hasta de 100 ha físicas de superficie.

Por otra parte, el concepto de agricultor que vive en el campo se diluye, pues ya en 2007, en casi un tercio de las explotaciones, no vive nadie en forma permanente, evidenciando una disociación entre el espacio de trabajo (el predio) y el espacio de vida y actividad social (INDAP, 2018). Por tanto, para el desarrollo de políticas, no sólo la realidad intra predial productiva es importante, sino el contexto territorial próximo a la explotación y los productores.

2.5. Vulnerabilidad de los agricultores de la Región de Ñuble

2.5.1. Pobreza por ingresos

Una forma de medir la vulnerabilidad en Chile es considerar los ingresos de las personas y los hogares, y la capacidad de adquirir bienes y servicios que este ingreso permite a la población, elementos que impactan directamente en la calidad de vida y estado de bienestar. Por ejemplo, la línea de la pobreza, según el Ministerio de Desarrollo Social, es un punto imaginario que “divide” a las personas entre quienes pueden satisfacer sus necesidades básicas y las que no.

De acuerdo a datos de la Encuesta Casen 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c), la distribución de las personas según situación de pobreza por ingresos, a nivel nacional, fue de 2,3% de pobreza extrema, 6,3% de pobreza y 91,4% de no pobres, lo que equivale a 412.839, 1.115.445 y 16.259.060 de personas, respectivamente.

En lo concerniente a cifras nacionales, la Región de Ñuble se ubica en segundo lugar en cuanto a población viviendo en situación de pobreza, con un 16,14%, superando sólo a la región de La Araucanía que posee un 17,16% en este indicador.

Las cifras de pobreza en la región son reveladoras pues, hasta antes de la existencia de la Región de Ñuble cuando ésta -como Provincia de Ñuble- era parte de la Región del Biobío, la situación de pobreza de Ñuble era, hasta cierto punto, bastante invisibilizada en los análisis de estadísticas, comúnmente explícitos respecto a esta realidad social presente en otras regiones del país (Cuadro 2.18.).

Cuadro 2.18. Porcentaje de pobreza por ingresos a nivel de regiones del país.

Región	Pobreza (%) *	Región	Pobreza (%) *
La Araucanía	17,16	Arica y Parinacota	8,43
Ñuble	16,14	Atacama	7,91
Maule	12,72	Valparaíso	7,11
Biobío	12,32	Tarapacá	6,4
Los Ríos	12,12	Metropolitana	5,37
Coquimbo	11,88	Antofagasta	5,13
Los Lagos	11,70	Aysén	4,61
O'Higgins	10,08	Magallanes	2,13

*Incluye pobreza extrema
Fuente: Elaboración de los autores con información de Encuesta Casen 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

A nivel regional y desagregando estos datos por territorios y las comunas que los conforman, el Cuadro 2.19. muestra que el territorio Secano Mediterráneo presenta un promedio de 19,6% de pobreza, el Valle Central de Riego 6,4% y el territorio Precordillera Andina 25,3%, siendo este último el que presenta mayor proporción de población vulnerable según este indicador, superando ampliamente al Valle Central y Secano Mediterráneo. Cabe mencionar que las comunas de Cobquecura, Pinto, El Carmen y San Ignacio muestran valores de pobreza que superan el 30% de su población.

Cuadro 2.19. Proporción de la población en situación de pobreza en la Región de Ñuble, según territorio y comunas.

Región	Sector	ene-dic 2018	ene-jul 2018	ene-jul 2019
Maule	Agrícola	2.000.908	1.365.694	1.249.316
	Forestal	446.528	244.788	206.844
	Pecuario	66.495	38.185	49.180
Ñuble	Agrícola	5.118	-	94.046
	Forestal	124.001	-	381.339
	Pecuario	45	-	132
Biobío	Agrícola	493.528	349.034	247.119
	Forestal	4.525.654	2.589.850	1.959.406
	Pecuario	68.308	41.323	38.791

Fuente: Elaboración de los autores con información de Encuesta Casen 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

2.5.2. Pobreza multidimensional

Otra dimensión de la estimación de pobreza es la multidimensional, entendida como un concepto más allá de la falta de ingresos para la satisfacción de necesidades, sino más bien como personas que sufren carencias en las dimensiones: educación, salud, trabajo, seguridad social, vivienda y nivel de vida en general. Este enfoque permite ampliar el análisis y da una aproximación de la vulnerabilidad de las personas en condiciones de pobreza. Se considera que una persona es multidimensionalmente pobre cuando su hogar tiene carencias en una tercera parte o más de los indicadores que se ponderan en este análisis, y en pobreza multidimensionalmente "severa" si sufre carencias en al menos la mitad de estos mismos indicadores. El Cuadro 2.20. muestra este indicador a nivel nacional y por región. Se advierte que la Región de Ñuble ocupa el cuarto lugar con 24,6% de pobreza multidimensional, superada por La Araucanía, Los Lagos y Tarapacá, y superior al indicador de pobreza por ingreso (16,14%).

Cuadro 2.20. Proporción de población en situación de pobreza en las regiones de Chile (porcentaje).

Región	Pobreza multidimensional (%)
La Araucanía	28,5
Los Lagos	25,5
Tarapacá	24,9
Ñuble	24,6
Atacama	23,2
Coquimbo	22,6
Maule	22,5
Los Ríos	22,2
Arica y Parinacota	21,8
Metropolitana	20,0
Aysén	19,0
Valparaíso	19,0
O'Higgins	18,5
Biobío	17,4
Antofagasta	16,5
Magallanes	10,8

Fuente: Encuesta Casen 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

Desagregando la situación por territorio y comunas que lo conforman, se mantiene la tendencia en cuanto a que el territorio de Precordillera Andina es el más afectado en este indicador, presentando 5 de sus 6 comunas valores superiores a 30% (Cuadro 2.21.). Luego se ubica el Secano Mediterráneo y finalmente el Valle Central, con 33,1 y 27,8% como valor promedio, respectivamente.

Cuadro 2.21. Proporción de población en situación de pobreza multidimensional en la Región de Ñuble, según territorio y comunas (porcentaje).

Secano Mediterráneo	%	Valle Central de Riego	%	Precordillera Andina	%
Cobquecura	53,9	San Nicolás	40,8	Pinto	49,1
Quirihue	43,7	Bulnes	30,2	Pemuco	38,1
Ninhue	35,6	Quillón	29,3	El Carmen	34,1
Portezuelo	33,4	Ñiquén	28,8	San Fabián	33,9
Coelemu	28,8	San Carlos	26,9	San Ignacio	33,0
Trehuaco	18,6	Coihueco	25,4	Yungay	21,8
Ránquil	17,7	Chillán Viejo	24,1	----	----
----	----	Chillán	17,2	----	----
Promedio	**33,1**		**27,8**		**35,0**

Fuente: Encuesta Casen 2017 (Ministerio de Desarrollo Social, 2018c).

Comentario final

La Región de Ñuble presenta territorios con diferente vocación productiva y tipologías de productores bien definidas. Se aprecian altos niveles de concentración y atomización predial, como el caso del territorio de Precordillera, donde 81,3% de los predios accede al 11,2% de la tierra, en predios menores de 20 ha. Por el contrario, el 3% de los predios accede a 73,1% de la superficie de cultivo (en predios superiores a 100 ha). En cuanto a ingreso del trabajo, la región presenta un ingreso de $450.967, inferior en 72,2% respecto del promedio nacional, y que sólo representa 43,8% del ingreso de la Región Metropolitana de Santiago, la que es la de mayor ingreso del trabajo. Ñuble es la región con menor ingreso, incluso menor que la Región de La Araucanía ($526.971) y la Región del Biobío ($567.736), de la que se separó en el año 2018. En términos de pobreza por ingresos a nivel nacional, Ñuble se ubica en el segundo lugar, con 16,14% de su población en esta condición, superando sólo a la Región de La Araucanía que posee un 17,16% en este indicador. Respecto a los niveles de pobreza multidimensional, se ubica en cuarto lugar con 24,6%, superada por La Araucanía, Los Lagos y Tarapacá. El escenario anterior afecta, sin duda, los procesos de innovación y desarrollo tecnológico de la región, por lo que debe ser considerado al momento de planificar la investigación, desarrollo, innovación y extensión.

Vista típica del Secano Interior entre Ninhue y Portezuelo.

Productores capacitandose en el cultivo del arroz.

Arquitectura tradicional en la localidad de Ñipas.

Vista parcial centro localidad de Portezuelo.

Ruralidad típica en sector de Pinto.

Corredor tradicional en la localidad de Portezuelo.

Camino rural cercanías de Tanilvoro en Precordillera Andina.

Calle centrica en la localidad de Ninhue.

Agricultores enfardando paja trigo en Precordillera Andina.

Bibliografía

Berdegué, J., y Rojas, F. 2014. La agricultura familiar en Chile. Serie Documento de Trabajo N°152. Grupo de trabajo desarrollo con cohesión territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP), Santiago, Chile.

Berdegué, J., y López, D. 2017. Capítulo 12. Mediana agricultura y agricultura familiar en Chile hacia el año 2030. En Agricultura Chilena Reflexiones y Desafíos al 2030. 300 p. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

CIREN-ODEPA. 2016. Catastro frutícola Región del Biobío. Principales resultados julio de 2016. 50 p. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)-Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

González, J., y Villavicencio, A. 2018. Comportamiento económico e impacto de propuestas tecnológicas para el agro en la zona centro sur de Chile. Boletín INIA N°395. 144 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

INDAP. 2017. Serie Estudios y Documentos de Trabajo. Línea base de usuarios de INDAP 2015. Informe final. N°15. 518 p. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Santiago, Chile.

INDAP. 2018. La agricultura familiar campesina en Chile y los usuarios de INDAP. 8 p. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Santiago, Chile.

INE. 2007. Censo agropecuario y forestal 2007. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2018. Censo de población y vivienda 2017. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018a. Encuesta Casen 2017. Ingresos de los hogares. Síntesis de resultados. 72 p. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018b. Encuesta Casen 2017. Trabajo de los hogares. Síntesis de resultados. 138 p. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. 2018c. Encuesta Casen 2017. Situación de pobreza. Síntesis de Resultados. 204 p. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile.

ODEPA. 2002. Agricultura chilena rubros según tipo de productor y localización geográfica. Documento de Trabajo N°8. 171 p. Oficina de Estudios y Políticas Agraria (ODEPA), Santiago, Chile.

Vista parcial de sequía estival en el secano interior, sector El Ala.

3

El clima de la Región de Ñuble: factor determinante para el progreso agrícola

Estación climatica automatizada.

El clima de la Región de Ñuble: factor determinante para el progreso agrícola

3

Raúl Orrego V.
raul.orrego@inia.cl

Cristóbal Campos M.
cristobal.campos@inia.cl

Marcel Fuentes B.
marcel.fuentes@inia.cl

El clima es uno de los principales condicionantes de la actividad agrícola y de su variabilidad. Por tanto, es importante conocer los factores que condicionan el comportamiento del clima en la Región de Ñuble que se ubica en transición entre la condición árida del norte de Chile y la condición lluviosa del sur.

Ñuble presenta un gradiente de aumento de precipitaciones de norte a sur. Por otra parte, el relieve es propio de la zona central, con sus cuatro zonas relevantes que definen su dinámica climática. Primero, la Cordillera de los Andes disminuye de altura hacia el sur, formando cordones montañosos con altitud media de 2.000 m s.n.m., destacando cimas como Nevados de Chillán (3.212 m s.n.m.). Luego, la Depresión Intermedia (o Valle Central de Riego) alcanza su ancho máximo en Chillán (100 km) concentrando recursos hídricos para las actividades forestal, agrícola y ganadera, vía sistemas fluviales de los ríos Itata y Ñuble. La Cordillera de la Costa es relativamente baja y ondulada, con altitudes promedio inferiores a 400 m s.n.m., aunque algunos cerros superan los 900 m s.n.m., como el Coiquén, generándose valles interiores importantes para la agricultura. Las planicies costeras (o Secano Costero) son muy estrechas o casi inexistentes, excepto en las desembocaduras de los ríos. Por ello, la condición de transición climática, sumada al relieve, produce un mosaico de condiciones agroclimáticas que condicionan o definen la aptitud productiva del territorio de la región.

En este capítulo se describen los aspectos que gobiernan la dinámica de la atmósfera en la región -*drivers*- y el comportamiento de las principales variables de impacto agrícola, diferenciando distintas zonas geográficas de la región. Finalmente, se identifican escenarios climáticos esperados para la región y su relación con el fenómeno del cambio climático.

3.1. Los drivers del clima que impactan la región de ñuble

Para comprender la dinámica del clima en la región y su impacto en la actividad agropecuaria, deben conocerse los aspectos que la gobiernan y que son comunes a toda la zona sur de Chile. El clima de la Región de Ñuble está condicionado por la influencia de los siguientes cuatro factores.

3.1.1. La cercanía al Océano Pacífico

La mayor parte de las lluvias son de origen frontal, vale decir, se forman debido a masas de aire húmedo (frentes) provenientes del Océano Pacífico, y que producto de su interacción con otras masas de aire, se elevan, descendiendo su temperatura y, consecuentemente, precipitando. Un dato interesante -y clave para la agricultura de la región- de los frentes es que después de su paso, se hace presente una masa de aire frío, o inestabilidad post-frontal, que trae consigo una disminución de las temperaturas y riesgo de heladas.

Por otra parte, el agua tiene la capacidad de almacenar calor, por lo que el Océano Pacífico mitiga las temperaturas extremas, disminuyendo la oscilación diaria e intra anual. Este efecto es común en todo Chile, aunque la topografía descrita hace que en la Depresión Intermedia sea menos notorio el efecto suavizador que en las zonas más cercanas al mar. Por esto, las zonas costeras son menos propensas a heladas y golpes de sol.

Otro efecto del Océano Pacífico que afecta, principalmente, a las zonas costeras es la “vaguada costera”, que corresponde a una pequeña baja de presión atmosférica y que se manifiesta en una niebla matutina. Este fenómeno es común en casi todo el litoral, aunque es más marcado en la zona norte del país

3.1.2. El relieve

A nivel macro, la altitud de la Cordillera de los Andes provoca la precipitación de las masas de aire. Éstas depositan gran parte del agua en la vertiente chilena, haciendo que la Precordillera Andina chilena sea lluviosa, en tanto que la vertiente argentina sea seca, generando las condiciones climáticas de la Patagonia Argentina.

Otro efecto del relieve es la relación inversa entre altura y temperatura, pues las zonas más altas son, en general, más frías que los valles. Ambos fenómenos se observan a lo largo de toda la zona central y, evidentemente, en la Región de Ñuble.

El relieve también tiene efectos locales, destacando las "sombras de lluvia" que corresponde a una disminución significativa de las precipitaciones en las laderas de sotavento ubicadas al este-noreste de los cerros, principalmente, de la depresión intermedia y del secano interior. Este efecto, provoca además un aumento de las temperaturas en estas laderas, debido a que el descenso de las masas de aire induce su incremento de temperatura, secando la superficie por fenómeno termodinámico "calentamiento adiabático". Ambos factores influyen en que la zona ubicada al oriente de Cordillera de la Costa o Secano interior, sea más cálida y seca que el resto de la región. Además, el relieve disminuye el efecto del Océano Pacífico, provocando que toda la zona al oriente de la Cordillera de la Costa tenga una importante oscilación térmica, principalmente en verano, condición característica del Valle Central de Riego.

Otro efecto del relieve, poco considerado en estudios agroclimáticos, pero con impacto en la polinización, cosecha e incendios forestales es el "Viento Puelche". El Puelche es un viento de gran velocidad, seco y cálido, de dirección este que es propio de los valles pronunciados de la Cordillera de los Andes. Puelche se produce por el descenso de masas de aire por las laderas de Los Andes que se calientan y secan al migrar hacia el Valle Central. Mismo fenómeno se observa en el Valle del Maipo ("Raco"), Valle del Elqui ("Terral") y en valles cordilleranos de la Región de Los Lagos ("Puihua"). Puelche, no obstante ser un fenómeno eminentemente local, puede provocar aumentos de temperatura en casi toda la Región de Ñuble.

3.1.3. El Anticiclón del Océano Pacífico

El Anticiclón Oriental del Pacífico Sur, comúnmente llamado solo Anticiclón del Pacífico, es una zona geográfica de altas presiones atmosféricas que impide el paso de los frentes de lluvia. En el verano, se ubica en su posición más septentrional (en torno a la ciudad de Constitución, aunque con variación interanual), y en el invierno llega a su posición más austral (cercano a Puerto Montt, aunque con variación interanual), generando veranos secos, característicos de climas mediterráneos. Esta condición de verano seco es una particularidad de otras zonas del mundo (Australia, California, Ecuador y Colombia), siendo responsable

de la configuración agrícola de la Región de Ñuble, con alto potencial frutícola, y la denominada "trilogía mediterránea": vid, trigo y olivos.

La variabilidad en la extensión e intensidad del anticiclón está fuertemente afectada por la dinámica de la temperatura superficial del mar. Así, en los eventos "*Niño*", con aumento de la temperatura superficial del mar en una zona sobre el Ecuador, el anticiclón se muestra debilitado, lo que aumenta la cantidad de precipitaciones en otoño y primavera en la Región de Ñuble. Los eventos "*Niña*", con disminución de la temperatura superficial del mar en misma zona del Niño, el anticiclón se intensifica, disminuyendo las precipitaciones. Este efecto tiene una manifestación en la presión atmosférica cíclica (4 a 7 años) denominada *Oscilación del Sur*, cuya interacción Niño - Oscilación del Sur se denomina ENOS y es una de las principales fuentes de variabilidad climática de la región. Existen otras condicionantes cíclicas del clima como la Oscilación Decadal del Pacífico o PDO.

3.1.4. Otros fenómenos atmosféricos

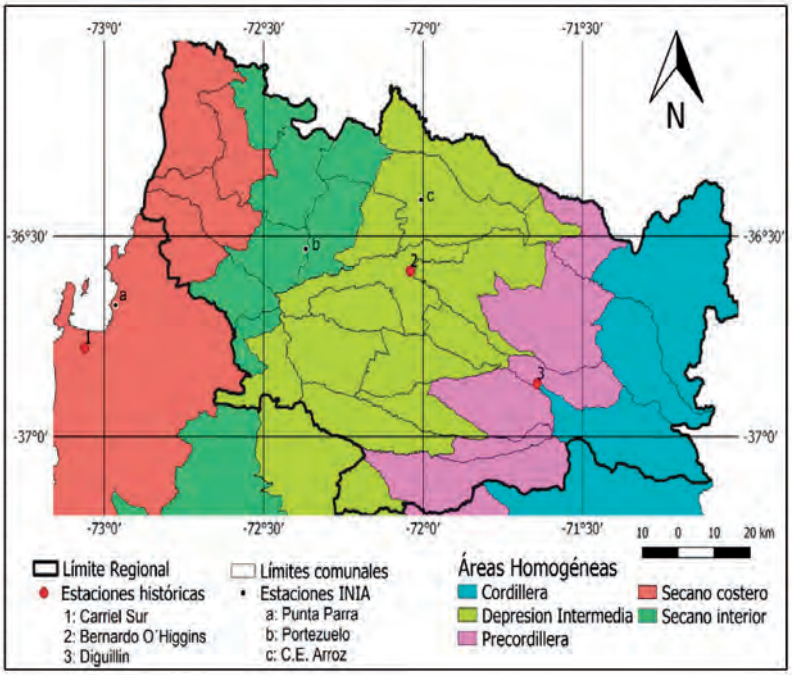
Si bien el Anticiclón del Pacífico es considerado el principal factor de variabilidad del clima en Chile central, nuevas estimaciones realizadas por el departamento de Geofísica de la Universidad de Chile (Garreaud et al., 2009) indican que la relación entre ENOS y la precipitación pasó de importancia relativa r = 0,6 a no tener casi relación r = 0,1. Esta pérdida predictiva del anticiclón ha incentivado investigar otros aspectos de la dinámica atmosférica. Por ejemplo, la Oscilación Antártica es otro índice del estado de la atmósfera cuya dinámica podría explicar una parte de la mega sequía de los últimos 10 años, además del cambio climático. Hay otros fenómenos atmosféricos no asociados al clásico frente, que tienen impacto en las precipitaciones de gran intensidad en corto tiempo, tales como los "ríos atmosféricos" o flujos de vapor provenientes del trópico, y las "bajas segregadas" que son masas de aire muy activas a gran altura, responsables de la mayor parte de las fallas de pronósticos. Faltan estudios para determinar su efecto preciso en zonas como la Región de Ñuble.

3.2. Zonas climáticas de la Región de Ñuble

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA, propuso en 2009 una clasificación de zonas ambientalmente homogéneas, basadas fundamentalmente en la fisiografía y las prácticas agrícolas a escala de comunas. Según esta

clasificación, se distinguen cuatro zonas agroclimáticas productivas: Precordillera Andina, Depresión Intermedia (planicie entre Precordillera de Los Andes - Cordillera de la Costa), Secano Interior (valles interiores y vertiente oriental de la Cordillera de la Costa) y Secano Costero (vertiente poniente de la Cordillera de la Costa).

La Cordillera de Los Andes es relevante para la reserva de agua, pero hay pocos registros meteorológicos para una caracterización más precisa.



Fuente: Elaboración de los autores, basados en publicación de ODEPA (2009).

Figura 3.1. Zonas ambientalmente homogéneas de la Región de Ñuble.

Para describir las condiciones agroclimáticas generales, se cuenta con registros históricos, desde 1965, de tres estaciones meteorológicas (Figura 3.1.). Se trata de Carriel Sur (costera), Aeródromo Bernardo O'Higgins (depresión intermedia) y Diguillín (precordillera). Además, hay tres estaciones de la red AGROMET-INIA de INIA, con registros desde el 2010 que son Punta Parra (costa), Centro Experimental Arroz (depresión intermedia) y Portezuelo (secano interior).

3.2.1. Precipitación y Temperatura

Las precipitaciones y temperatura dan cuenta del impacto del relieve. La costa presenta oscilación térmica menor que otras zonas de la región, principalmente en verano. En precipitaciones, Precordillera Andina presenta montos anuales mayores, superando 2.000 mm al año, en tanto que en la costa y la depresión intermedia los montos están en torno a 1.100 mm anuales.

El secano interior es más seco con 690 mm/año y con temperatura mínima superior al resto de la región; aunque se debe ser precavido, pues los datos están muy afectados por la mega sequía que se ha observado en la región en la última década. En la Figura 3.2. se observan los climodiagramas de las estaciones meteorológicas. Cabe hacer notar que en las gráficas la línea anaranjada representa el promedio de las temperaturas máximas, en tanto que la línea gris representa el promedio de las temperaturas mínimas.

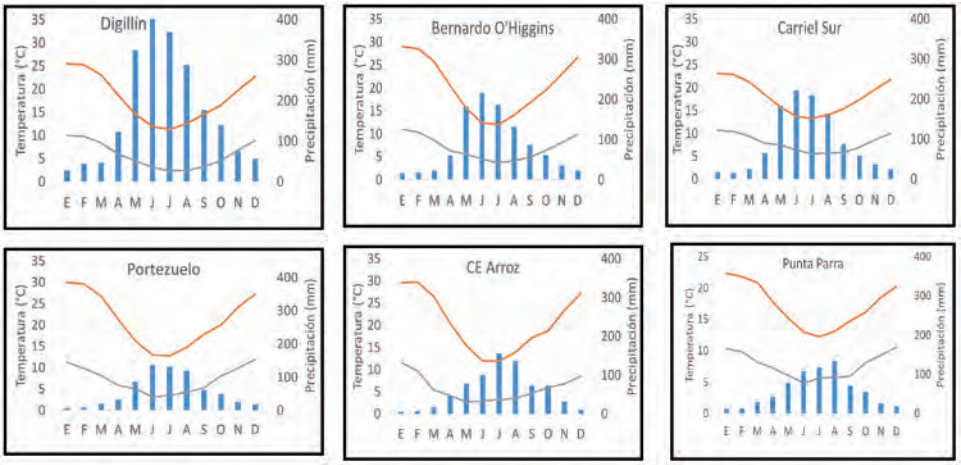


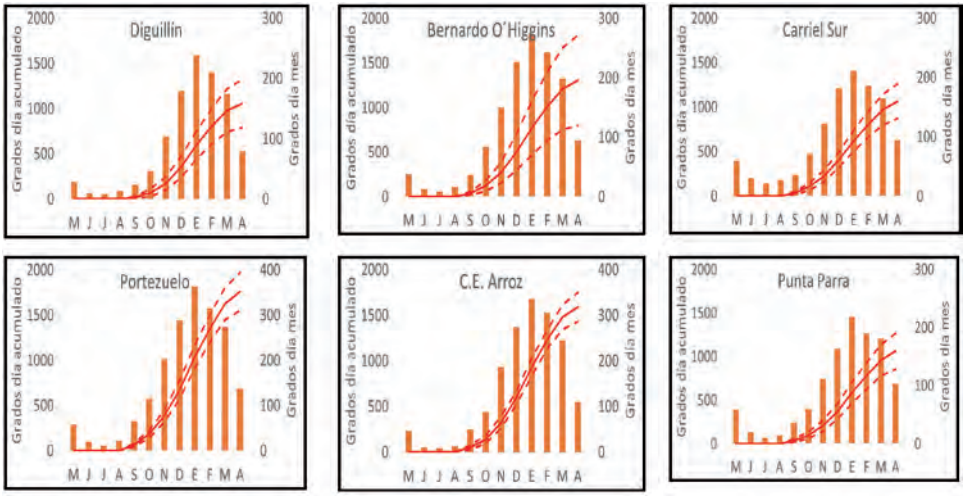
Figura 3.2. Climodiagramas de las estaciones meteorológicas de la Región de Ñuble.

3.2.2. Acumulación térmica y horas de frío

La acumulación térmica, desde el primero de septiembre, de la Región de Ñuble es mayor en la depresión intermedia (1.304 °C en base 10 en estación Bernardo O´Higgins) que en la costa (1.067 °C en base 10 en estación Carriel Sur) y precordillera (1.055 °C en base 10 en estación Diguillín). Este valor es superado en el secano interior, cuya acumulación térmica es 1.760 °C en base

10 en estación Portezuelo, aunque hay que precaver que este último valor está calculado sólo con los últimos 10 años.

En la Figura 3.3. las barras indican el valor mensual y la línea roja indica el acumulado para el período de crecimiento (salida dormancia 1 de septiembre). Las líneas punteadas indican la acumulación considerando ±1 desviación estándar.

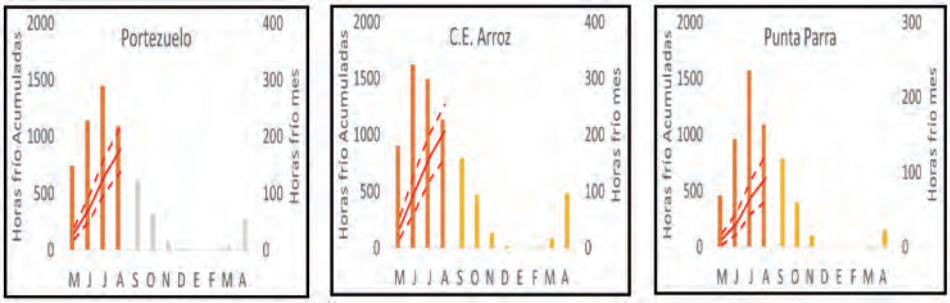


Fuente: Elaboración de los autores con información de estaciones de Dirección General de Aguas (DGA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC) e INIA.

Figura 3.3. Acumulación térmica en la Región de Ñuble, en base 10 (°C).

Las horas de frío referenciales, calculadas en base a las estaciones con menos registros, son mayores en la depresión intermedia (1.029 °C de mayo a septiembre en estación Centro Experimental Arroz) y menores en la costa (611 °C de mayo a septiembre en estación Punta de Parra) y el secano interior (883 °C de mayo a septiembre en estación Portezuelo). Esto da cuenta del impacto del relieve en la temperatura, pues en Precordillera Andina debieran ser menores, pero aún no hay registros horarios suficientes para su análisis.

En la Figura 3.4. las barras indican el valor mes a mes. La línea roja indica el acumulado para el período de dormancia (1 de mayo -1 de septiembre), las líneas punteadas indican la acumulación (±1 desviación estándar). Dado que la acumulación de frío tiene validez para la dormancia, el valor del resto del año está en tonalidad más clara.



Fuente: Elaboración de los autores con información de estaciones de Dirección General de Aguas (DGA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC) e INIA.

Figura 3.4. Horas de frío por conteo directo (base 7) en la Región de Ñuble.

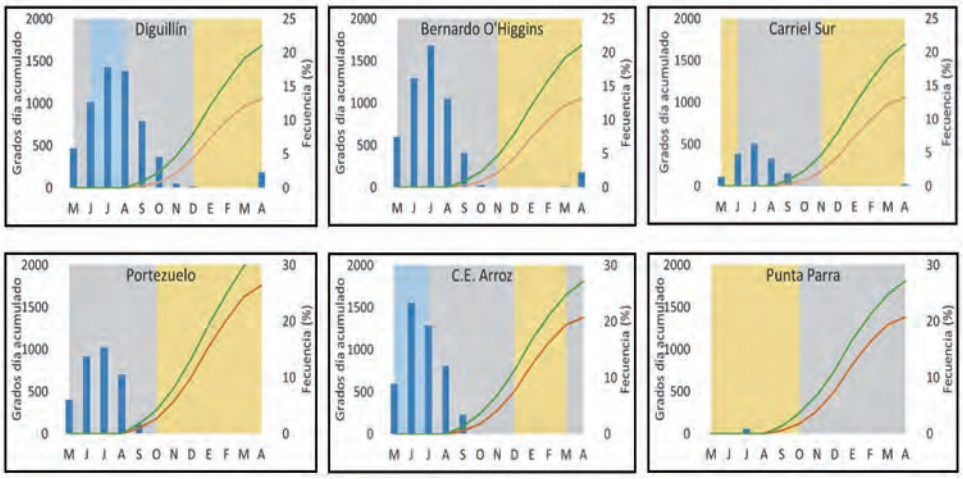
3.2.3. Riesgos agroclimáticos

La alta oscilación térmica y la condición transicional con un clima más lluvioso que la zona central de Chile, exponen a la Región de Ñuble a heladas de primavera, golpes de sol (sobre 30 °C) en verano y lluvias sobre 10 mm en períodos eventualmente perjudiciales para el ciclo de desarrollo de algunos rubros agrícolas.

Las **heladas.** En costa y Secano Interior (con menos datos históricos, por tanto menos robustez del análisis) prácticamente no hay riesgos de heladas posterior al 1 de septiembre. En la Depresión Intermedia el riesgo persiste en septiembre (probabilidad de helada 5%; 38% de los septiembres registran al menos una helada) y octubre (0,3%; 1,3% de los octubres registran al menos una helada). En la Precordillera Andina las heladas son probables hasta noviembre.

En la Figura 3.5. se observa el comportamiento de heladas en la Región de Ñuble. Cabe consignar que el color de fondo indica los rangos de Emberger (1955), es decir: gris, período libre de heladas; celeste, periodo de heladas probables; y damasco, período de heladas muy probables. Se muestran en las imágenes los grados días acumulados desde el 1 de septiembre en base 10 (línea anaranjada) y base 7 (línea verde).

Como una orientación general para la toma de decisiones en el manejo agrícola de rubros, se realizó la estimación del período libre de heladas según el método de Emberger, utilizando las estaciones históricas. El resumen se presenta en el Cuadro 3.1., pero se recuerda que el carácter probabilístico de estos valores es limitado por la falta de datos históricos ya que, incluso, muy ocasionalmente se han registrado heladas en los períodos considerados “libres” de heladas.



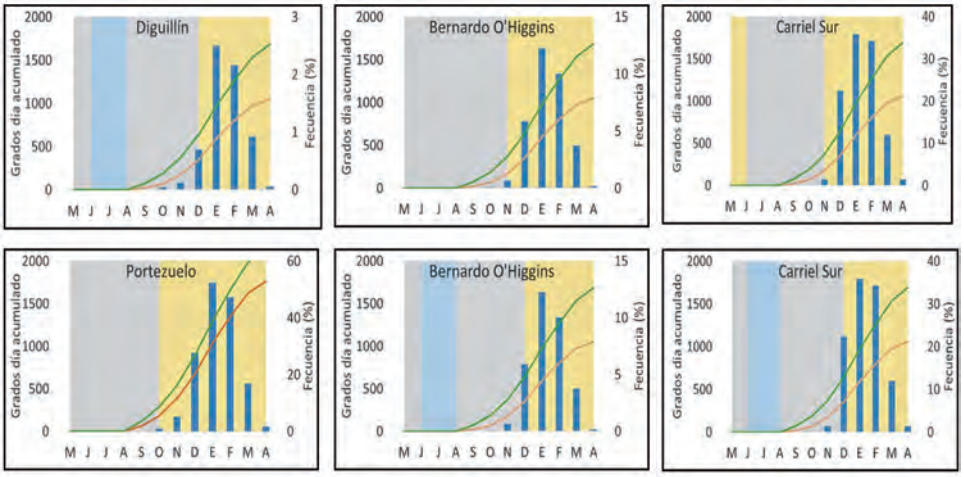
Fuente: Elaboración de los autores con información de estaciones de la Dirección General de Aguas (DGA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC) e INIA.

Figura 3.5. Frecuencia de heladas en la Región de Ñuble.

Cuadro 3.1. Fechas de inicio y término de períodos de heladas probables (HP), heladas muy probables (HMP) y libre de heladas (PLH), según Emberger (1955), en la Región de Ñuble.

Estación meteorológica	Inicio HP	Inicio HMP	Fin HMP	Fin HP	PLH
Diguillín	1 abril	17 junio	6 agosto	18 nov	18 nov – 1 abril
B. O'Higgins	5 abril	No ocurre	No ocurre	27 oct	27 oct – 5 abril
Carriel Sur	27 mayo	No ocurre	No ocurre	15 oct	15 oct – 27 mayo

Los **golpes de sol** son más frecuentes en enero en todas las zonas estudiadas, aunque es más probable en el Secano Interior (probabilidad de ocurrencia 52,3%) y menos en Precordillera Andina (2,5%) y la costa (35,0%). Este fenómeno es uno de los que más ha aumentado en condiciones de cambio climático, por lo que se debe ser especialmente cuidadoso con lo que ocurra, por ejemplo, en el Secano Interior. En la Figura 3.6. se describe el comportamiento de heladas en las estaciones meteorológicas indicadas. En ellas, el color de fondo indica los rangos de Emberger: gris, período libre de heladas; celeste, heladas probables; y damasco, heladas muy probables. También se observan, en la Figura 3.6, los grados días acumulados desde el 1 de septiembre en base 10 (línea anaranjada) y base 7 (línea verde), para poder asociar el gráfico a los estados fenológicos de algún cultivo de interés.

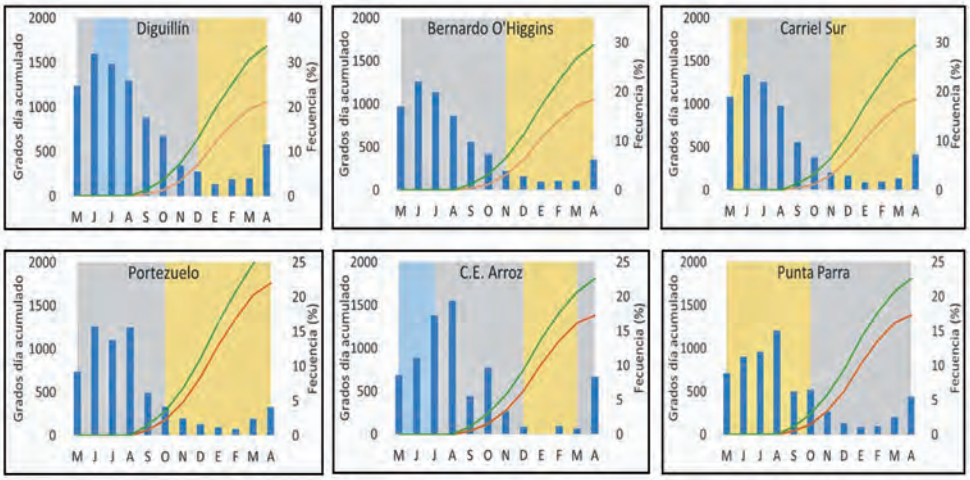


Fuente: Elaboración de los autores con información de las estaciones de Dirección General de Aguas (DGA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC) e INIA.

Figura 3.6. Períodos de heladas (fondo color), frecuencia de días con temperaturas sobre 30 °C (barra) y grados días acumulados, en la Región de Ñuble.

Respecto de las **precipitaciones** sobre 10 mm que ocurren en el período agrícola productivo (septiembre-marzo), éstas van entre 17,5% y 1% de frecuencia mensual en los años estudiados, siendo más frecuentes en la Precordillera Andina (máximo 17,5% en estación Diguillín), menos frecuentes en la costa (máximo 9,7% en estación Carriel Sur) y Depresión Intermedia (máximo 9,8% en Aeródromo Bernardo O´Higgins), y menos aún en el Secano Interior (6,2% en estación Portezuelo).

En la Figura 3.7. se observa el comportamiento de las precipitaciones en las estaciones meteorológicas indicadas. En ellas, el color de fondo señala los rangos de Emberger con diferente color de fondo. Así, el fondo gris implica período libre de heladas; celeste, heladas probables; y damasco, período de heladas muy probables. También en la Figura 3.7. se señalan los grados días acumulados desde el 1 de septiembre en base 10 (línea anaranjada) y base 7 (línea verde), para poder asociar la información a estados fenológicos de algún cultivo relevante en la región.



Fuente: Elaboración de los autores con información de estaciones de Dirección General de Aguas (DGA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC) e INIA.

Figura 3.7. Frecuencia de días (eje derecho) con precipitaciones sobre 10 mm y grados días acumulados, en la Región de Ñuble.

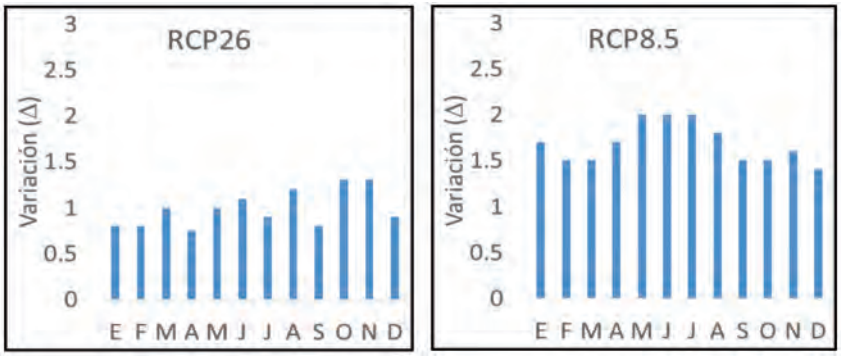
3.3. Tendencias y cambio climático

Se presentan dos análisis de escenarios futuros que dan cuenta de las tendencias generales del clima en la zona centro sur y que, por lo tanto, tienen incidencia sobre la Región de Ñuble.

3.3.1. Modelo HadGem de Temperaturas Extremas y Precipitación

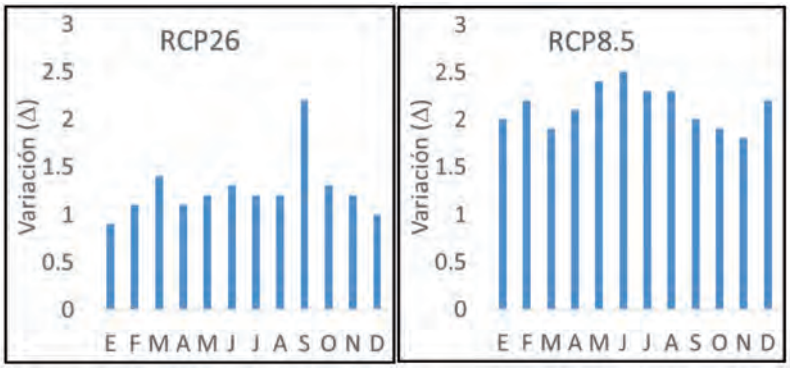
El *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) de las Naciones Unidas ha hecho proyecciones de condiciones climáticas futuras, basadas en modelos matemáticos de simulación de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI). Simulaciones del modelo Oceánico y Atmosférico HadGem (Taylor et al., 2012), para el escenario año 2050, fueron usadas en reporte AR5 del IPCC (IPCC, 2013). Las simulaciones fueron corregidas y ajustadas a una escala menor por Hijmans et al. (2005) y dispuestas en una base de datos climatológicos denominada World-Clim (www.worldclim.org/CMIP5v1). Luego, comparando con los registros de la estación del Aeródromo Bernardo O´Higgins, se estimó el impacto posible en temperatura y precipitaciones en condiciones de cambio climático. Esta estimación se realiza bajo dos escenarios de calentamiento global: uno que proyecta un incremento LEVE de la concentración atmosférica de carbono denominado RCP2.6, y otro escenario SEVERO de carbón atmosférico denominado RCP8.5.

Entonces, para la Región de Ñuble, los resultados de la simulación señalan un aumento generalizado de temperaturas máximas y mínimas, siendo el mayor aumento de temperatura máxima en la Depresión Intermedia, y en la costa y Precordillera Andina el mayor aumento de temperatura mínima. El aumento sería cercano a 1 °C en temperatura mínima y poco más de 1,2 °C en temperatura máxima. Para el escenario RCP8.5, el aumento de temperatura sería poco más de 1,5 °C en la temperatura mínima y algo más de 2,1 °C en la temperatura máxima. En el escenario RCP2.6, el máximo aumento de temperatura ocurriría en primavera, excepto en septiembre en el caso de las temperaturas mínimas, y en invierno en el escenario severo (Figuras 3.8. y 3.9.).



Fuente: Elaboración de los autores con información de World-Clim (Hijmans et al., 2005).

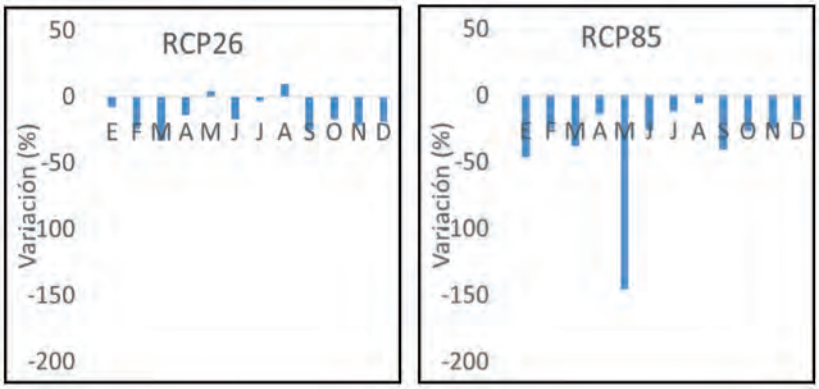
Figura 3.8. Diferencia de temperatura mínima esperada (escenario futuro *vs*. actual) según escenarios -año 2050- de cambio climático leve (RCP 2.6) y severo (RCP 8.5) para la Región de Ñuble.



Fuente: Elaboración de los autores con información de World-Clim (Hijmans et al., 2005).

Figura 3.9. Diferencia de temperatura máxima esperada (escenario futuro *vs*. actual) según escenarios -año 2050- de cambio climático leve (RCP 2.6) y severo (RCP 8.5) en la Región de Ñuble.

Respecto de las precipitaciones, se estima una disminución principalmente en la costa y Precordillera Andina para el escenario futuro leve, mientras que en el escenario severo la disminución sería mayor concentrándose en sectores ubicados más al norte en la región. La disminución será algo superior a 8% con escenario leve y cerca de 20% con escenario severo. En el escenario leve las mayores disminuciones de precipitaciones ocurrirían en verano e inicios de otoño, aunque habría un leve aumento en septiembre y mayo. En el escenario severo la baja será generalizada, especialmente en el mes de mayo (Figura 3.10.).



Fuente: Elaboración de los autores con información de World-Clim (Hijmans et al., 2005).

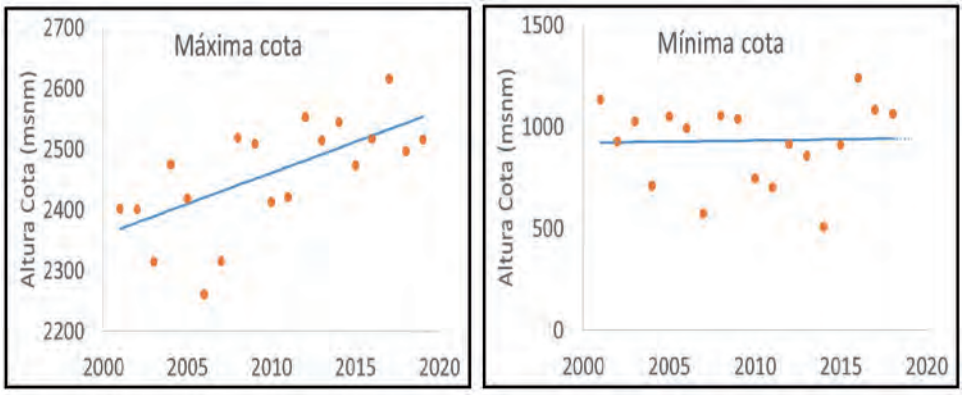
Figura 3.10. Variación porcentual de precipitación esperada en la Región de Ñuble, según escenarios -año 2050- de cambio climático leve (RCP 2.6) y severo (RCP 8.5).

3.3.2. Tendencia cota de nieve

Un impacto importante del cambio climático es su efecto sobre la acumulación de nieve y la variación que ha experimentado la altitud de la cota de nieve. Cabe señalar que, dado que la tendencia de este parámetro es muy dependiente de los valores extremos, se aplicó una técnica estadística denominada regresión robusta, basada en las medianas y no en las medias.

El análisis de datos disponibles desde el año 2000, mediante el equipo satelital de la NASA denominado *Espectrorradiómetro de Imágenes de Media Resolución* (MODIS), se determinó que la cota mínima de nieve, es decir, la de menor altitud en que se ubica la nieve en el año, no muestra una tendencia significativa en el período. En cambio, la cota máxima, es decir la cota de mayor altitud donde la nieve persiste todo el año, muestra un “retroceso” importante de 10 m/año. Esto

sugiere que en la Región de Ñuble, el área en que precipita nieve (cota mínima) no está disminuyendo; sin embargo, la zona que aporta agua por derretimiento (cota máxima) en la temporada seca (la zona de nieve permanente) es cada vez menor (Figura 3.11.). Por tanto, el fenómeno de la acumulación de nieve en la Región de Ñuble debe ser persistentemente evaluado y considerado para políticas relacionadas con la agricultura.



Fuente: Elaboración de los autores con datos satelitales MODIS (NASA).

Figura 3.11. Tendencia de la cota de nieve en la Región de Ñuble.

Comentario final

El clima de la Región de Ñuble tiene características que permiten explotar el potencial productivo de muchos rubros agropecuarios, como fruticultura, cultivos, viticultura y praderas, entre otros. Sin embargo, el clima predominante en los territorios de la región, no es homogéneo, sino variable, cambiante y en evolución. Especialmente, está presente una alta variabilidad de temperaturas y precipitaciones que, frecuentemente, representan un problema serio a tomar en cuenta para sostener una actividad agrícola pujante y rentable. Lo anterior, sin considerar, además, el impacto del cambio climático. Establecido este contexto, los aspectos críticos más relevantes a contrarrestar o atenuar en los cultivos son las lluvias fuera de períodos "adecuados" y la presencia de heladas, afectando las primeras etapas de desarrollo –y por tanto más sensibles- de las plantas. Además de la variabilidad de temperatura y precipitaciones, el abastecimiento hídrico es un problema ya presente que adiciona más incertidumbre al sector agrícola, pues, aunque los estudios científicos y agronómicos visualizan un impacto relativo menor del cambio climático que en otras regiones del país, de igual forma se proyectan sectores agrícolas y de población vulnerables a los cambios esperados. Luego, es evidente que los desafíos del agro generados por el clima son de magnitud. No obstante, fiel a su tradición histórica, la naciente Región de Ñuble debiera -y debe- enfrentarlos y superarlos, transformando al "factor clima" en una motivación de cambios y emprendimientos integrados entre los sectores público y privado, para dar sustentabilidad y proyección a su agricultura.

Vista estival parcial del Río Itata pasando Cordillera de la Costa.

Vista parcial Canal Laja Diguillín, sector localidad de Pueblo Seco.

Vista parcial Secano Interior cerca de Protezuelo.

Vista parcial típica del Valle Central de Riego, sector Tres Esquinas (Cato).

Vista estival típica de alta restricción hídrica en sector El Ala, al poniente de Chillán.

Vista parcial embancamiento Río Itata, camino Coelemu a Vegas del Itata.

Bibliografía

Emberger, L. 1955. Une classification biogéographique des climats. Recueil des travaux des laboratoires de botanique, géologie et zoologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier (Série Botanique), Fascicule 7:3-43.

Garreaud, R.D., Vuille, M., Compagnucci, R., and Marengo, J. 2009. Present-day South American climate. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 281(3-4):180-195.

Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G., and Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25:1965-1978.

IPCC. 2013. Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, U.K. doi:10.1017/CBO9781107415324.

ODEPA. 2009. Áreas climáticas homogéneas ambientales. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

Taylor, K.E., Stouffer, R.J., an Meehl, G.A. 2012. An overview of CMIP5 and the experiment design. Bulletin of the American Meteorological Society 93(4):485-498.

4

Suelos de la Región de Ñuble: caracterización general

Suelo trumao en el Valle Central de Riego de la Región de Ñuble.

Suelos de la Región de Ñuble: caracterización general

4

Juan Hirzel C.
jhirzel@inia.cl

La Región de Ñuble presenta una gran diversidad de suelos según origen, aptitud y capacidad de uso. El presente capítulo describe una caracterización general de los suelos relevantes de la región y da orientaciones generales de uso y limitaciones.

Dada la diversidad existente en la región, para un mejor aprovechamiento es necesario considerar que el recurso suelo es un factor de producción agrícola de importancia, toda vez que determina el potencial productivo de una especie o rubro agropecuario, según la tecnología o técnicas de manejo empleadas por el agricultor. En general, el productor se refiere a la potencialidad o calificación de un suelo como *"muy bueno, bueno, regular o malo"*, de acuerdo a su *"capacidad para hacer producir*" frente a determinadas prácticas de manejo o aplicación de tecnología. Además, según la especie a cultivar, un suelo puede ser evaluado de una manera diferente a lo que indica su caracterización general. Por ejemplo, se conoce como un *"suelo adecuado"* aquel que presenta una profundidad útil -profundidad efectiva- para el desarrollo de raíces mayor a 90 ó 100 cm, con textura franca o franco limosa (adecuada porosidad), sin problemas de drenaje ni estratas compactadas, con alto contenido de materia orgánica y adecuadas propiedades químicas (reserva de nutrientes para el crecimiento de las plantas), sin presencia de napa freática, entre otras características. Luego, este suelo descrito, con seguridad presenta alto potencial de rendimiento para cultivos anuales, praderas, hortalizas y especies frutales como frambueso, arándanos, y nogales; en cambio, podría presentar moderado potencial de rendimiento para especies de mucho vigor de follaje como avellano europeo o cerezo, en cuyo caso se limita la entrada de luz al huerto y, por tanto, la floración y fructificación. En este caso se está enfocando las características de un suelo en función de su "*aptitud para cultivar una determinada especie*". Por tanto, cabe diferenciar el sistema de clasificación de un suelo en función de sus características o propiedades sin definir el cultivo a realizar, o de sus características o propiedades en función de un determinado cultivo o especie agrícola.

4.1. Clasificación del suelo por capacidad de uso

En el Cuadro 4.1. se presenta un resumen del sistema de clasificación general de suelos en función de sus propiedades, también llamado “Capacidad de Uso”. En este sistema de clasificación se evalúan perfiles de suelos (“pedones”) con sus horizontes o capas a una profundidad determinada, cuya magnitud es arbitraria, pudiendo llegar hasta 1,0 ó 1,5 m, normalmente. Las principales características a describir son las siguientes:

4.1.1. Profundidad efectiva

Profundidad de suelo útil para al crecimiento de las raíces, libre de limitaciones como pedregosidad, estratas compactadas y napa freática, entre otras.

4.1.2. Textura o clase textural

Es el porcentaje de arcilla, limo o arena que posee un suelo, y que se clasifica de acuerdo al triángulo textural (Soil Survey Manual; USDA, 2014); F: franco, L: limoso o limosa, A: arcilloso o arcillosa, a: arenoso o arenosa. Pueden presentarse otras combinaciones de estas texturas.

4.1.3. Actividad biológica

Presencia de organismos vivos, como lombrices, que evidencian una adecuada aireación y condición para la vida en un suelo. También se evalúa la densidad y distribución de raíces en el perfil de suelo. Un suelo con adecuada actividad biológica tiene alta densidad de raíces en los primeros horizontes de suelo, con raíces de mayor diámetro y, en ocasiones, presencia de lombrices. En cambio, un suelo de limitada actividad biológica presenta pocas raíces en superficie y muy escasas en profundidad, además de nunca evidenciar presencia de lombrices.

4.1.4. Drenaje

Se abrevia como “w” y se evalúa en las clases “1, 2, 3, 4, 5 y 6” según la velocidad con que el agua que ingresa al suelo se desplaza a favor de la gravedad, y dentro del perfil del suelo. El valor “1 o w_1” significa que son suelos generalmente húmedos o escarchados, con drenaje muy lento, normalmente asociados a zonas topográficas bajas y con presencia de arcilla. En cambio, el valor “6 o w_6” son suelos de drenaje muy rápido, asociado a suelos arenosos o pedregosos de alta porosidad. A medida que aumenta la velocidad del drenaje del suelo, aumenta la clase de drenaje, es decir, desde 1 a 6 ó w_1, w_2, w_3, w_4, w_5 y w_6, y su clasificación va desde mal drenado o drenaje lento, a drenaje moderado, drenaje adecuado, o drenaje excesivo, con escasa retención de la humedad en el perfil de suelo.

4.1.5. Pendiente

Puede ser simple (pendiente dominante) o compleja (pendientes en varios sentidos o superficies onduladas) y se mide en grados o porcentaje. Por ejemplo, una pendiente de 2 grados equivale a 3%, en tanto que una pendiente de 45° o más grados equivale a 100%.

4.1.6. Comparativo capacidad de uso

En el Cuadro 4.1. se describen, resumidamente, las características identificatorias de un suelo, según su capacidad de uso. En efecto, para que un suelo pertenezca a una de las clasificaciones de capacidad de uso presentadas, debe cumplir con todas las características señaladas para esa capacidad de uso. Por ejemplo, si se tiene un suelo con profundidad efectiva mayor a 120 cm, pendiente menor a 1,5%, actividad biológica adecuada, pero una textura dominante FA (franco arcilloso), no puede ser clasificado como Clase I y se clasifica en alguna de las clases inferiores, en este caso, en la clase II.

Cuadro 4.1. Capacidades de uso de suelos para agricultura y sus principales características.

Capacidad de uso	Denominación	Profundidad efectiva (cm)	Textura	Actividad biológica	Drenaje	Pendiente (%)
I	Sin limitaciones	Mayor a 90 cm	F a FL	Adecuada	Adecuado	Simple, menor a 1,5%
II	Ligeras limitaciones	Mayor a 70 cm	F, FL, FA, FAL, FLa, FA	Adecuada a moderada	Adecuado	Simple, menor a 3%
III	Moderadas limitaciones	Mayor a 40 cm	F, FL, FA, FAL, FLa, Fa, A, a	Adecuada a moderada	Adecuado a moderado	Simple a compleja, menor a 6%
IV	Severas limitaciones	Menor a 40 cm	F, FL, FA, FAL, FLa, Fa, A, a, otras	Adecuada a escasa	Adecuado a lento	Simple a compleja, menor a 15%
V	Apto para cultivos especiales	Independiente	Todas	Independiente	Moderado a lento	Simple a compleja, menor a 6%
VI	No apto para cultivos	Independiente	Todas	Independiente	Independiente	Simple a compleja, menor a 30%
VII	Aptitud preferentemente forestal	Independiente	Todas	Independiente	Independiente	Simple a compleja, menor a 45%
VIII	Vida silvestre y protección	Independiente	Todas	Independiente	Independiente	Simple a compleja, mayor a 45%

Además de las características descritas resumidas en el Cuadro 4.1., existen otras propiedades que también se describen en un suelo, y son (1) estructura o agregación de partículas (laminar, prismática, columnar, bloques angulares, bloques sub-angular, granular simple, granular compleja, migajón); (2) clases de erosión (desde 1 a 4); inundación (frecuente o muy frecuente); (3) pedregosidad (porcentaje, tamaño de piedras o clastos, formas); (4) evidencia de salinidad (contenido y tipo de sales), entre otros.

En esta caracterización de suelos es factible explicitar la principal limitación, en caso de existir, con una abreviación que se adjunta a la capacidad de uso, teniendo como alternativas limitaciones de: suelo (s), topografía o erosión (e), drenaje o inundaciones (w) o climáticas (cl). Por ejemplo, un suelo con capacidad de uso IIIw indica que es un suelo clase III cuya limitación principal es el drenaje. A su vez, a esta limitación de drenaje se le puede agregar una numeración según la clase de drenaje. Luego, siguiendo el ejemplo, si la clasificación de suelos es $IIIw_2$, indica que se trata de un suelo clase III cuya limitación principal es un drenaje lento. Además se pueden describir las categorías de riego en 6 en función de su

mejor o peor condición para un adecuado uso del riego, y la aptitud frutal en letras mayúsculas A, B, C, D y E, siendo A la de mejor aptitud, B de aptitud adecuada, C de aptitud moderada, D de baja aptitud, y E sin aptitud frutal, considerando características como la profundidad efectiva, limitaciones mecánicas de suelo, capacidad de retención de humedad y drenaje, entre otras.

Si bien el sistema de clasificación de suelos descrito se emplea para caracterizar o evaluar la aptitud agrícola de un suelo en igualdad de condiciones, estos suelos pueden ser mejorados o corregir sus limitaciones con prácticas de manejo mecánicas o de aplicación de enmiendas orgánicas y químicas.

Regularmente, las labores mecánicas se emplean para romper estratas compactadas, mejorar drenaje interno y aumentar la profundidad efectiva, o para realizar obras de drenaje y eliminar excesos de humedad que impiden el adecuado desarrollo del suelo, pues los suelos se desarrollan de manera favorable en presencia de oxigenación, otorgando mejor condición para el crecimiento de las raíces. Las enmiendas orgánicas permiten aumentar el espacio poroso (aireación, retención de humedad y drenaje interno), mejorar estructura de suelos, favorecer actividad biológica, aporte de nutrientes, entre otros, y las enmiendas químicas pueden corregir limitaciones de acidez o basicidad de suelo, o limitaciones nutricionales específicas.

4.2. Los suelos de la Región de Ñuble

El último catastro agrícola que comprende a los suelos agrícolas de la Región de Ñuble (CIREN, 1999; ODEPA, 2016; 2018) indica que existe una superficie de 68.354 ha ocupadas por cultivos, 280.199 ha de praderas, 10.824 ha de frutales y 2.962 ha de hortalizas. Como se ha indicado, los rubros agropecuarios de la región se desarrollan en suelos de muy variado tipo. Por ello, a continuación, se presenta una caracterización general de los principales tipos de suelo existentes, indicando sus potencialidades, limitaciones, y prácticas de manejo recomendadas para determinados grupos de rubros o especies agrícolas. Además de los tipos de suelo relevantes por describir, existen otros tipos o combinaciones de tipos de suelo que reciben normalmente el nombre de “suelos de transición”, pero que son menos representativos e importantes en términos de superficie.

4.2.1. Suelos trumaos

Estos suelos se ubican, principalmente, en la zona de la Precordillera Andina y en sectores del Valle Central de Riego, que regularmente no logran alcanzar, hacia el poniente, el límite de la carretera 5 Sur. Son suelos de origen volcánico, generados por depositación de cenizas sobre un sustrato de vidrio volcánico. Presentan arcillas amorfas (no cristalinas) que se solidificaron rápidamente durante los procesos de erupción, sin la posibilidad de formar estructuras cristalinas ordenadas, donde se combinan los óxidos de silicio -o sus derivados- con los óxidos de aluminio, o sus derivados. Son suelos ricos en materia orgánica, la cual se ha acumulado a través del tiempo por efecto de la ganancia paulatina de carbono derivado de la descomposición de plantas, a través de constantes ciclos de emergencia, desarrollo y muerte de éstas. Este carbono se ha asociado al aluminio presente en las arcillas amorfas señaladas, generando compuestos altamente estables químicamente, junto a los óxidos de silicio de las mismas arcillas, formando “complejos órgano-minerales”.

Estos suelos presentan agregados muy estables denominados complejos “arcillo-húmicos”, textura franco limosa y estructura de bloques débiles o migajón, alta porosidad y capacidad de retención de humedad. También poseen drenaje adecuado y, generalmente, su actividad biológica es abundante.

Son suelos muy fértiles en nutrientes como el nitrógeno, potasio y microelementos, regularmente con acidez moderada, pudiendo requerir de encalado para el desarrollo de varios cultivos. Cabe consignar que su grado de acidez o pH medido al agua fluctúa entre 5,2 y 5,8 en suelos que no han sido encalados. Se caracterizan por su alta capacidad de fijación de fósforo y, por tanto, de mayor necesidad de fertilización fosforada en relación a otros tipos de suelo. Esta fijación de fósforo ocurre, principalmente, por la alta asociación química que ocurre entre el aluminio estructural de las arcillas amorfas -o de los óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio-, y el fósforo presente en el suelo o agregado con la fertilización.

Estos suelos son muy productivos para cultivos, praderas y hortalizas, también para frutales menores como arándano, frambuesa y otros berries. En frutales mayores se requiere la tecnología de porta-injertos que controlen el vigor de las plantas, llamados porta injertos “enanizantes” o “semi-enanizantes”, de lo contrario, el excesivo vigor de árboles puede retardar la entrada en producción, reduciendo la entrada de luz al árbol, afectando la inducción floral y la fructificación. Ejemplos de estos suelos se pueden encontrar en las comunas de Yungay, El Carmen, San Ignacio y Pinto.

También existen suelos trumaos en combinación con otros materiales de origen, como lechos de río, y otras fracciones importantes de suelos de la Región de Ñuble. En la superficie de éstos existen cenizas volcánicas sobre vidrio volcánico y, en profundidad, se ubica el lecho de río, caracterizado por material pedregoso combinado con arena. Ejemplos de estos suelos hay en la comuna de Coihueco.

En las Fotos 4.1. y 4.2. se observan perfiles característicos de un suelo trumao típico y un trumao sobre lecho de río, respectivamente.

Foto 4.1. Suelo trumao típico de la Región de Ñuble, con cenizas volcánicas sobre vidrio volcánico en horizontes A, B y C definidos.

Foto 4.2. Suelo trumao sobre lecho de río en la Región de Ñuble.

4.2.2. Suelos graníticos

Estos suelos se ubican en el Secano Interior o en las laderas de exposición norte, oriente, sur y poniente de la Cordillera de la Costa, como también en sectores bajos cercanos a ella. Presentan arcillas cristalinas, muchas veces en proceso de meteorización, con alta densidad y baja porosidad. Tienen poca profundidad, regularmente con mal drenaje, y con frecuencia presentan estratas compactadas. La textura varía desde franco arcillosa a franco arenosa, con diferentes combinaciones texturales. Son suelos pobres en materia orgánica y, además, su actividad biológica es limitada. Se trata de suelos químicamente pobres o de fertilidad moderada, generalmente ácidos (su rango de pH o grado de acidez, medido al agua, fluctúa entre 5,0 y 5,6). Son regularmente deficientes en nitrógeno, fósforo, azufre, boro, zinc y bases de intercambio (calcio, magnesio y potasio).

Estos suelos poseen moderado potencial productivo para cultivos, praderas y hortalizas, y limitaciones para varias especies frutales. Requieren de preparación mecánica intensiva para aumentar su potencial productivo en cada temporada de cultivos. En frutales, se requiere preparación mecánica intensiva, normalmente de obras de drenaje y construcción de camellones, para aumentar el volumen o masa de suelo adecuado para el desarrollo de raíces. La aplicación de enmiendas orgánicas en la construcción de camellones permite aumentar la porosidad, la retención de humedad y el drenaje en superficie, la actividad biológica y el potencial productivo. La enmienda orgánica debe realizarse, al menos, tres meses antes de establecer la plantación.

En la Región de Ñuble, una especie que ha presentado un adecuado desarrollo en suelos graníticos es vid para vino, favorecida por su alto grado de rusticidad y capacidad de adaptación a diferentes condiciones de suelo.

En las Fotos 4.3. y 4.4. se observan perfiles característicos de suelos graníticos.

Foto 4.3. Suelo granítico típico de textura franco areno arcillosa en la Región de Ñuble.

Foto 4.4. Suelo granítico típico de textura franco areno arcillosa en superficie y franco limosa en profundidad, en la Región de Ñuble.

4.2.3. Suelos aluviales

Estos suelos se ubican aledaños a los ríos que cruzan de cordillera a mar la Región de Ñuble, por ejemplo, en los sectores de Cato y de las comunas de Coihueco, Pinto y San Ignacio. Pueden ser de textura gruesa cuando se ubican cerca del lecho del río, o media a fina cuando están más alejados del lecho del río. Se presentan en diferentes altitudes según el número de veces que el río ha tenido crecidas y depositaciones de material aluvial. Son suelos de alta densidad y alta porosidad, de baja capacidad de acumulación de humedad, bien o moderadamente drenados, aunque con frecuencia presentan estratas compactadas en profundidad, asociadas a cambios en el tamaño de las partículas, más aún cuando hay arenas gruesas en profundidad.

La textura puede variar de franco arenosa a arenosa, con arenas finas, medias y gruesas. Son suelos pobres en materia orgánica y generalmente con pobre a moderada actividad biológica. También son químicamente pobres o de fertilidad moderada, levemente ácidos (su rango de pH o grado de acidez, medido al agua, fluctúa entre 5,6 y 6,5). Son regularmente deficientes en nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, boro y zinc.

En términos de potencial productivo, presentan moderado potencial para cultivos, praderas, hortalizas y especies frutales. Requieren de una preparación mecánica normal para alcanzar su potencial productivo en cada temporada de cultivos. La principal limitación es la necesidad de riego frecuente, por tanto, se debe contar con sistemas de riego que permitan suplir esta necesidad de manejo. En frutales mayores como manzano, cerezo, nogal, avellano europeo, o frutales menores como arándano, se requiere preparación mecánica normal y construcción de camellones para dar condiciones adecuadas al desarrollo de raíces; además, la aplicación de enmiendas orgánicas en los camellones aumenta el potencial productivo, siendo recomendable aplicar la enmienda orgánica al menos 3 meses antes de establecer el huerto.

Un suelo que destaca por su potencial productivo son las terrazas aluviales profundas de textura franco limo arenosa fina o suelos “Huapi”. Se ubican, generalmente, en posición de terraza, lejos del lecho del río. Poseen adecuadas propiedades físicas, capacidad de retención de humedad y drenaje. Su fertilidad es moderada y sin mayores limitaciones. Ejemplos de este tipo de suelos se pueden encontrar en las comunas de Coelemu, Pinto, Coihueco y Quillón.

En las Fotos 4.5. y 4.6. se observan perfiles característicos de suelos graníticos.

Foto 4.5. Suelo aluvial tipo Huapi con textura franco limo arenosa fina y profundo de la Región de Ñuble.

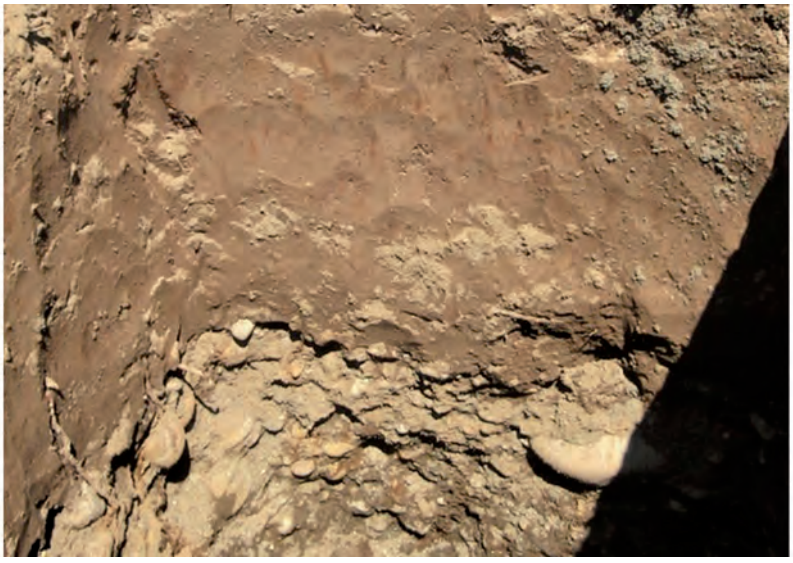


Foto 4.6. Suelo aluvial de textura franco limo arenosa sobre lecho de río en la Región de Ñuble.

4.2.4. Suelos franco arcillosos

Se ubican en diferentes zonas de la Región de Ñuble, generalmente en posición de topografía plana. Son suelos de moderada densidad, consistencia ligeramente plástica en húmedo, baja a moderada porosidad (macroporos ausentes), de alta capacidad de acumulación de humedad y drenaje lento o moderadamente lento que, con frecuencia, presentan estratas compactadas en la zona limítrofe entre horizonte de suelo (límite entre horizonte A y B, o entre horizonte B y C). La textura puede variar desde franco arcillosa a franco limo arcillosa, y en ocasiones arcillosa o texturas asociadas. Las arcillas características son del tipo no-expandibles, es decir, arcillas 1:1. Cabe consignar que esto último representa la relación entre la agregación estructural de láminas de óxidos de silicio y óxidos de aluminio, cuyas coloraciones pueden variar desde tonalidades claras hacia colores grises e incluso rojizos. En estos suelos, también se encuentran algunas zonas con arcillas del tipo expandible 2:1 de tonalidad oscura, en combinación con arcillas no-expandibles, sobre todo en zonas de topografía baja, circundada por formaciones montañosas, o zonas con acumulación de agua durante años.

Poseen moderado contenido de materia orgánica y moderada actividad biológica en superficie, y escasa actividad en profundidad. Su fertilidad química es moderada, siendo levemente ácidos (su rango de pH o grado de acidez, medido al agua, fluctúa de 5,5 a 6,0). Normalmente son deficientes en nitrógeno, azufre, potasio, boro y zinc.

Estos suelos presentan moderado a alto potencial productivo para cultivos, praderas y algunas hortalizas, según la intensidad de labores mecánicas que se realicen en la preparación de suelos. Su principal limitación es la resistencia mecánica al crecimiento de raíces, además, del inadecuado drenaje interno. En frutales mayores como manzano, cerezo, o avellano europeo, o frutales menores como arándanos, se requiere de preparación mecánica agresiva, construcción de obras de drenaje, y construcción de camellones para dar más condiciones adecuadas al desarrollo de raíces. La aplicación de enmiendas orgánicas en los camellones para plantación de frutales, permite, también, aumentar el potencial productivo, siendo recomendable, aplicar la enmienda orgánica, al menos, 3 meses antes de establecer el huerto.

En las Fotos 4.7. y 4.8. se observan perfiles característicos de suelos aluviales.

Foto 4.7. Suelo franco arcilloso profundo y de alta densidad en la Región de Ñuble.

Foto 4.8. Suelo franco arcilloso profundo, de alta densidad y mal drenaje interno en la Región de Ñuble.

4.3. Comparación entre tipos de suelos: limitaciones y recomendaciones de uso

Como ya se mencionó, existen otros tipos de suelo presentes en la Región de Ñuble, pero en los 4 tipos descritos se ha considerado la mayor superficie de suelos presentes en la región. Los Cuadros 4.2., 4.3., 4.4. y 4.5. contienen resumidamente las limitaciones y labores generales de manejo recomendadas de realizar en los 4 tipos de suelo descritos anteriormente, en los rubros o subsectores agrícolas relevantes.

Cuadro 4.2. Suelos trumaos en la Región de Ñuble. Limitaciones y labores de manejo recomendadas para diferentes rubros o subsectores agrícolas.

Principales limitaciones	Rubros agrícolas	Labores recomendadas para mejorar productividad
Baja fertilidad en fósforo, calcio, magnesio, zinc y boro, y condición de acidez.	Cultivos	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Praderas	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Hortalizas	• Labranza normal. • Posible uso de camellones. • Fertilización adecuada.
	Frutales mayores	• Labranza normal. • Sub-solado en la línea de plantación. • Posible uso de camellones de baja dimensión. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.
	Frutales menores	• Labranza normal. • Sub-solado en la línea de plantación. • Uso de camellones de baja dimensión. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.

Cuadro 4.3. Suelos graníticos en la Región de Ñuble. Limitaciones y labores de manejo recomendadas para diferentes rubros o subsectores agrícolas.

Principales limitaciones	Rubros agrícolas	Labores recomendadas para mejorar productividad
Baja fertilidad en la mayoría de nutrientes y condición de acidez Limitaciones mecánicas para el crecimiento de raíces, mal drenaje	Cultivos	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Praderas	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Hortalizas	• Labranza normal. • Posible uso de camellones y necesidad de construir drenes. • Fertilización adecuada.
	Frutales Mayores	• Labranza agresiva y profunda toda la superficie (uso de tridente). • Uso de camellones de alta dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.
	Frutales Menores	• Labranza normal. • Sub-solado en la línea de plantación. • Uso de camellones de alta dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.

Cuadro 4.4. Suelos aluviales en la Región de Ñuble. Limitaciones y labores de manejo recomendadas para diferentes rubros o subsectores agrícolas.

Principales Limitaciones	Rubros Agrícolas	Labores Recomendadas para Mejorar Productividad
Baja fertilidad en la mayoría de los nutrientes Baja capacidad de retención de agua	Cultivos	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Praderas	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Hortalizas	• Labranza normal. • Posible uso de camellones. • Fertilización adecuada.
	Frutales mayores	• Labranza normal. • Sub-solado en la línea de plantación. • Uso de camellones de moderada dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.
	Frutales menores	• Labranza normal. • Sub-solado en la línea de plantación. • Uso de camellones de baja dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.

Cuadro 4.5. Suelos franco arcillosos en la Región de Ñuble. Limitaciones y labores de manejo recomendadas para diferentes rubros o subsectores agrícolas.

Principales Limitaciones	Rubros Agrícolas	Labores Recomendadas para Mejorar Productividad
Baja fertilidad en nutrientes fósforo, calcio, magnesio, zinc y boro, y limitaciones de acidez Limitaciones mecánicas para el crecimiento de raices, mal drenaje	Cultivos	• Labranza normal reforzada. • Fertilización adecuada.
	Praderas	• Labranza normal. • Fertilización adecuada.
	Hortalizas	• Labranza normal. • Posible uso de camellones y necesidad de construir drenes. • Fertilización adecuada.
	Frutales mayores	• Labranza agresiva y profunda al total de la superficie (uso de tridente). • Uso de camellones de alta dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.
	Frutales menores	• Labranza agresiva. • Sub-solado en la línea de plantación. • Uso de camellones de alta dimensión con aplicación de enmiendas orgánicas. • Fertilización de corrección de limitaciones químicas.

Comentario final

El suelo es un factor de producción agrícola de importancia, pues determina, en buena medida, el potencial productivo de una especie o rubro agropecuario. En particular, la Región de Ñuble presenta una gran diversidad de suelos según origen, aptitud y capacidad de uso, lo que define y explica la gran diversidad de actividad silvoagropecuaria que posee, situación poco común en el resto del país. Esta ventaja de poseer una gran diversidad de suelos con potenciales distintos y variados según el rubro agrícola, también implica, para los agricultores, la necesidad de poseer un gran conocimiento de las características de "su" suelo, para alcanzar los potenciales respectivos. Los principales tipos de suelo son (i) Trumaos, que se pueden encontrar en Yungay, El Carmen, San Ignacio y Pinto. Son muy productivos para cultivos, praderas, hortalizas y berries, pero en frutales mayores pueden inducir excesivo vigor de los árboles; (ii) Graníticos, que se ubican en el Secano Interior y laderas/valles de la Cordillera de la Costa. Poseen moderado potencial productivo para cultivos, praderas y hortalizas, y limitaciones para varias especies frutales; (iii) Aluviales, que son comunes en sectores de Cato, comunas de Coihueco, Pinto, San Ignacio, Coelemu y Quillón, y en general, sectores aledaños a los ríos. Su potencial productivo es moderado para cultivos, praderas, hortalizas y frutales, y necesitan riego frecuente; (iv) Franco Arcillosos, que se ubican en diferentes zonas de la Región de Ñuble, generalmente en posición de topografía plana. Tienen moderado a alto potencial productivo para cultivos, praderas y algunas hortalizas, aunque suelen otorgar resistencia mecánica al crecimiento de raíces. En consecuencia, la Región de Ñuble posee una ventaja comparativa, dada por la disponibilidad relativa y diversidad de sus suelos agrícolas, que permiten el desarrollo de una cartera de rubros y actividades silvoagropecuarias importantes. El buen aprovechamiento y preservación por parte de los agricultores de este recurso, depende de su uso adecuado, considerando, en cada caso, aspectos de rubros y variedades, preparación de suelos y labranza, fertilización, enmiendas y fertilización de corrección.

Suelo con cultivo de porotos en Valle Central de Riego, entre ríos Cato y Ñuble.

Un buen manejo integral de suelo en un huerto de cerezos en Ñuble.

Suelo con huerto de cerezos, al oriente Cordillera de la Costa.

Huerto Avellano Europeo Valle Central de Riego, sector Cato.

Bibliografía

CIREN. 1999. Descripciones de suelos materiales y símbolos: Estudio Agrológico VIII Región. Publicación CIREN Nº121. 583 p. Centro de Información Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile.

ODEPA. 2016. Catastros de superficie frutícola regional. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile. https://www.odepa.cl/catastros-de-superficie-frutícola-regional.

ODEPA. 2018. Región de Ñuble. Información Regional 2018. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/Ñuble.pdf. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA/CIREN. 2019. Catastro frutícola. Principales resultados. Región de Ñuble/Julio 2019. Capítulo superficie plantada en la región. 42 p. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/08/catastroNuble2019.pdf. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)/Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile.

USDA. 2014. Keys to soil taxonomy. 12th ed. 360 p. United States Department of Agriculture (USDA), Washington DC, USA.

5

Recursos hídricos y riego en la Región de Ñuble

Riego con pivote central en cultvos anuales

Recursos hídricos y riego en la Región de Ñuble

5

Hamil Uribe C.
huribe@inia.cl

La agricultura es uno de los ejes de la economía de la Región de Ñuble, siendo los cultivos regados relevantes. Por esto, la disponibilidad de agua y el riego propiamente tal son factores primordiales a fortalecer, considerando sus aristas productivas, ambientales y sociales. El conocimiento de la realidad actual es imprescindible para generar políticas y direccionamientos regionales correctos; sin embargo, persiste un déficit de información y análisis en perspectiva sobre los recursos hídricos y su uso.

La disminución de precipitaciones está reduciendo la oferta de agua superficial disponible en las cuencas de la Región de Ñuble. Luego, asumiendo el efecto negativo del cambio climático, las medidas que reduzcan la emisión de gases efecto invernadero son fundamentales. Sin embargo, éstas están, en buena medida, fuera del alcance del accionar regional y dependen -en términos macro- de decisiones a nivel nacional y mundial. Suponiendo que la región no puede revertir los efectos del cambio climático por sí sola, la reducción de la precipitación y de la escorrentía superficial se puede considerar como un hecho de la causa y, a partir de ello, plantear soluciones, algunas de las cuales ya están ocurriendo, mientras otras se deben iniciar lo antes posible.

El presente capítulo entrega información y un análisis somero de la situación hídrica y de riego en la agricultura regional, estableciendo, de alguna forma, en qué pie parte la Región de Ñuble, junto a un delineamiento de acciones a seguir para mejorar los estándares hídricos y de riego actuales.

5.1. Caracterización hídrica de la región de ñuble

Desde el punto de vista hídrico, la Región de Ñuble se divide en varias condiciones edafo-hidro-climáticas que pueden ser asociadas a la clasificación de áreas homogéneas que establece la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

ODEPA, que la divide en Cordillera de los Andes (Cordillera), Precordillera Andina (Precordillera), Valle Central de Riego o Depresión Intermedia, Secano Interior y Secano Costero (Figura 5.1).

El Valle Central de Riego o Depresión Intermedia es una zona plana, con agua superficial obtenida, principalmente, desde los ríos y conducida a través de una extensa red de canales, por lo que concentra la mayor superficie de cultivos regados. Esta zona, dado que presenta bajas pendientes, permite la existencia de riego gravitacional. El Secano Interior y Secano Costero poseen una condición de altas pendientes y una baja disponibilidad de agua, por ello, la superficie regada es limitada y basada en riego localizado. Por otro lado, la Precordillera Andina se caracteriza por lomajes, con presencia relativa de riego gravitacional y con un aumento de superficie con riego localizado y por aspersión.

Fuente: ODEPA.

Figura 5.1. Áreas o territorios homogéneos de la Región de Ñuble. Referencia WGS84, huso 18).

5.1.1. Hidrografía

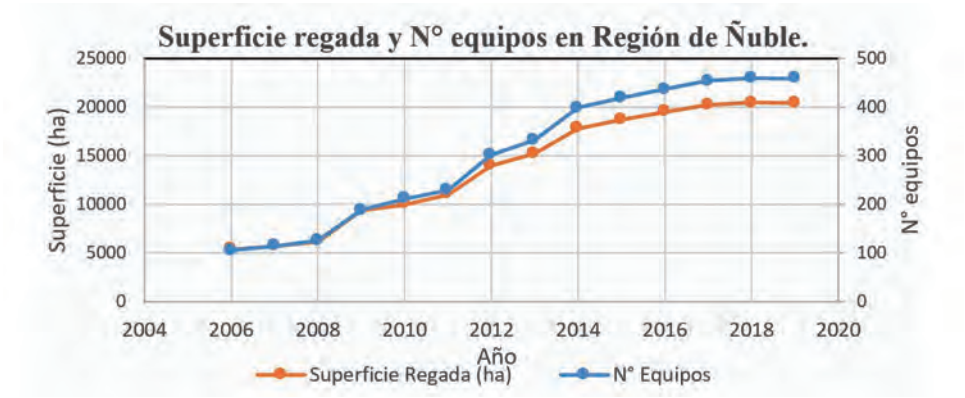
Para entender la disponibilidad de agua superficial y su distribución, es importante analizar la hidrografía.

El principal río de la Región de Ñuble es el río Itata, con sus afluentes río Diguillín, Río Larqui y río Ñuble. De éstos, sólo el río Ñuble se forma en la alta Cordillera, siendo de régimen mixto (pluvial y nival), con caudales máximos en noviembre. Aguas abajo, entre las comunas de Chillán y San Nicolás, recibe los ríos Cato y Chillán, que nacen en Precordillera Andina y Cordillera, respectivamente, y el río Changaral que nace en la Depresión Intermedia. Por su parte, el río Itata, antes de recibir las aguas del río Ñuble, recibe los ríos Diguillín y Larqui, cuyos nacimientos son en una pequeña cuenca de la Cordillera y en la Depresión Intermedia, respectivamente. Todos estos ríos aportan con recursos hídricos superficiales en la región.

5.1.2. Riego

La información oficial de riego disponible está desactualizada y corresponde al Censo Agropecuario y Forestal 2007. Aún así, dicha información da una idea respecto a los cambios que han venido ocurriendo en los últimos años. De acuerdo a este censo, en la Región de Ñuble (entonces, Provincia de Ñuble) habían 87.000 ha bajo riego, las cuales correspondían a riego gravitacional en un 87%, principalmente riego tendido. El resto correspondía a riego presurizado, distribuido en 8% por aspersión y 5% localizado. Al mismo tiempo, las comunas que actualmente conforman la Provincia de Punilla concentraban 64% de la superficie regada, seguido por la actual Provincia de Diguillín con 35%.

En los últimos años, el riego presurizado ha aumentado en forma importante, especialmente los equipos de pivote central y lateral de avance frontal. Según información derivada de la Comisión Nacional de Riego (CNR; Gustavo Roa, 2019, comunicación personal), ciertos cambios se expresan en la Figura 5.2, con modificaciones en la dotación de equipos y superficie regada entre los años 2016 y 2019 en las comunas de la Región de Ñuble. Las comunas de San Carlos, Bulnes, Yungay, Coihueco y Chillán reúnen más del 65% de los equipos de la región. Además, es importante señalar que la Región de Ñuble concentra casi el 24% de los equipos a nivel nacional, correspondiente a una superficie regada de 20.400 ha.



Fuente: Elaboración del autor basado en información facilitada por la Comisión Nacional de Riego (CNR; Gustavo Roa, 2019).

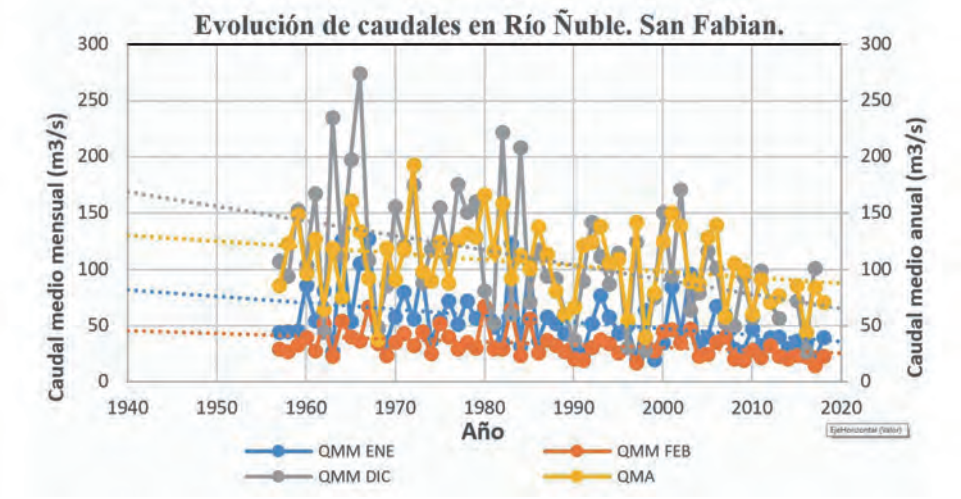
Figura 5.2. Variación de número de equipos y superficie regada por pivote central y lateral de avance frontal en la Región de Ñuble.

5.2. Efecto del cambio climático en la disponibilidad de agua

5.2.1. Valle Central de Riego o Depresión Intermedia

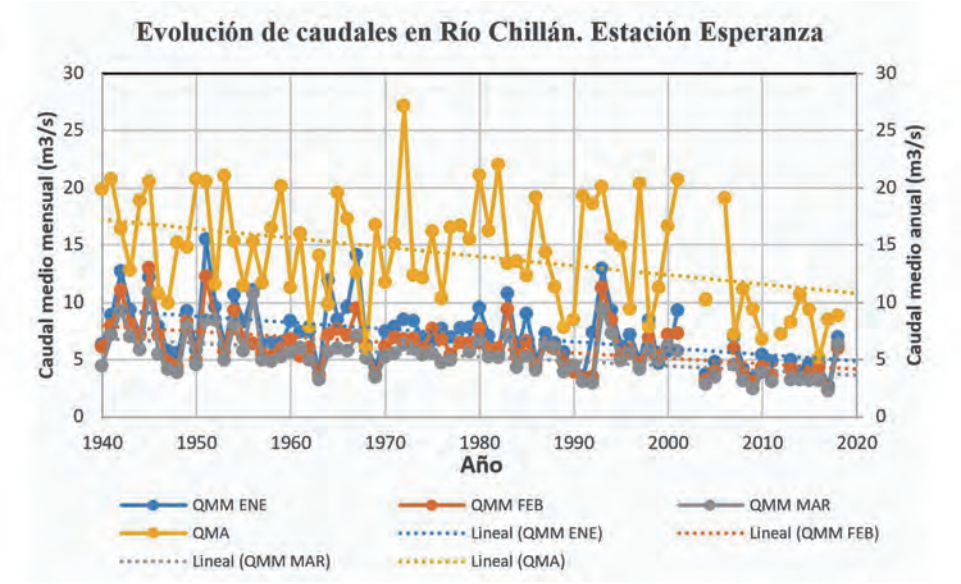
Como se ha señalado, la Región de Ñuble no es ajena a cambios en la precipitación y temperatura que impactan sobre la disponibilidad de agua en general y los recursos hídricos superficiales en particular. Se han observado reducciones en las precipitaciones y aumentos de las líneas de nieve cordilleranas que se relacionan con el comportamiento hídrico de las cuencas de esta región.

Desde el punto de vista del riego interesan, especialmente, los meses más críticos (diciembre, enero y febrero), en los que la demanda hídrica es máxima y la oferta es reducida. Las Figuras 5.3., 5.4. y 5.5. presentan gráficamente la situación de los ríos Ñuble, Chillán y Diguillín, basado en datos de estaciones fluviométricas de la Dirección General de Agua (DGA), aguas arriba de las zonas de riego más representativas. Se muestran las variaciones temporales de los caudales medios anuales (QMA) y caudales medios mensuales (QMM) para los tres meses críticos indicados.



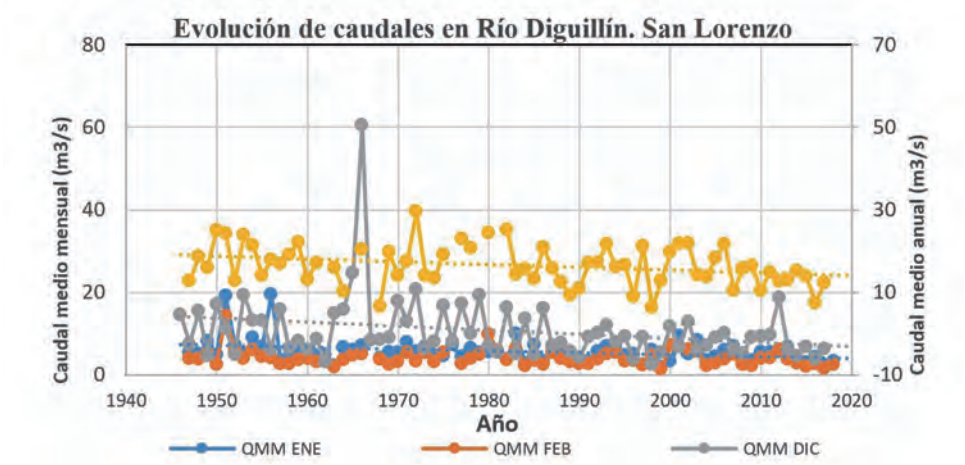
Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (2019).

Figura 5.3. Caudales medios anuales (QMA) y caudales medios mensuales (QMM) en diciembre, enero y febrero en Río Ñuble, estación San Fabián de Alico.



Fuente: Autor con información de la Dirección General de Aguas (2019).

Figura 5.4. Caudales medios anuales (QMA) y caudales medios mensuales (QMM) en diciembre, enero y febrero en Río Chillán, estación Esperanza.

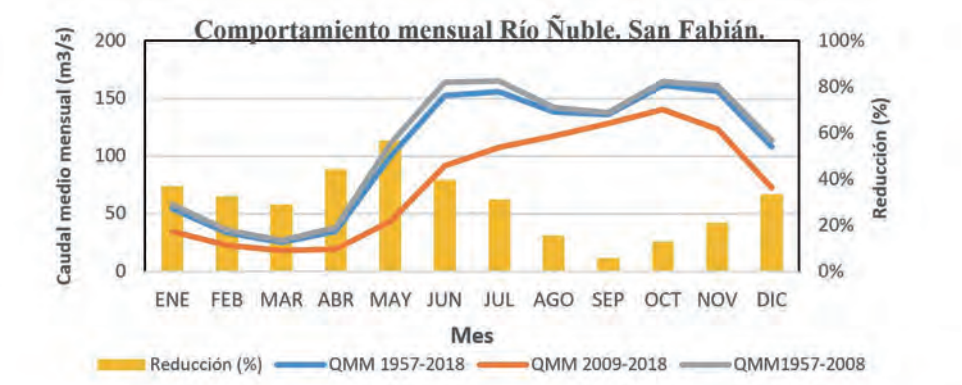


Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (2019).

Figura 5.5. Caudales medios anuales (QMA) y caudales medios mensuales (QMM) en diciembre, enero y febrero en Río Diguillín. Estación San Lorenzo.

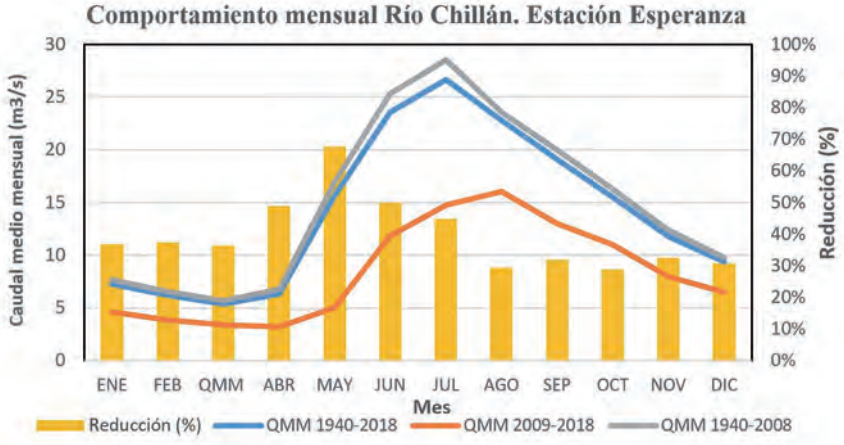
En los tres ríos estudiados se observa una reducción de los caudales a través del tiempo, del orden de 0,5% anual para el caudal medio anual , en tanto para el período estival analizado es de 0,7% a 1% la disminución inter anual. Las mayores reducciones se determinaron en el río Ñuble, con disminuciones del caudal de 1% anual. En las series de tiempo graficadas, también es posible apreciar que esta reducción de los caudales se ha estado generando desde hace varias décadas, especialmente durante la época que se necesita regar; sin embargo, es en la última década cuando los cambios se han acentuado fuertemente (Figura 5.3., 5.4. y 5.5.).

Para cuantificar mejor las variaciones en el agua superficial disponible, se presentan las Figuras 5.6., 5.7. y 5.8., que muestran el comportamiento mensual de los ríos. Se observa que sólo el río Ñuble registra aumento de caudal en octubre y noviembre -típico de un régimen mixto- a diferencia de Diguillín y Chillán que son principalmente pluviales. Cabe señalar que en estas figuras las barras color beige (amarillo) muestran la reducción porcentual en el agua disponible promedio mensual de la última década respecto a la media mensual total. Las líneas muestran el caudal medio mensual (QMM) en el período 1957-2018 (celeste), en el período 2009-2018 (café anaranjado) y en el período 1957-2008 (gris). En el río Diguillín la serie se inicia en 1947 y en el río Río Chillán en 1940.



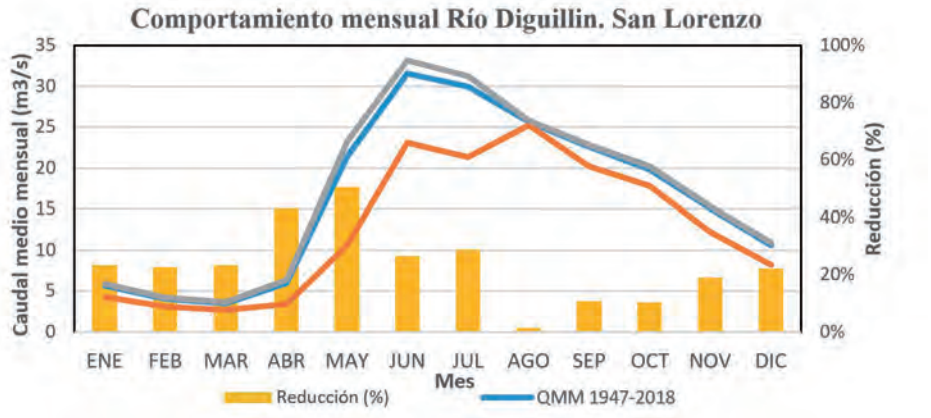
Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019).

Figura 5.6. Caudal medio mensual (QMM) del río Ñuble en el total de años con estadística, en los últimos 10 años y antes de 2008.



Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019).

Figura 5.7. Caudal medio mensual (QMM) del río Chillán en el total de años con estadística, en los últimos 10 años y antes de 2008.



Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019).

Figura 5.8. Caudal medio mensual (QMM) del río Diguillín en el total de años con estadística, en los últimos 10 años y antes de 2008.

En las Figuras 5.6., 5.7. y 5.8. se pueden observar los caudales medios mensuales para la serie total de datos, para la serie desde 2008 hacia atrás en el tiempo y para los últimos 10 años. En esta última se ve más nítidamente la caída en el caudal que en las dos primeras series. Paralelamente, las barras señalan el porcentaje de reducción de caudal y, con ello, la disponibilidad mensual de agua en los últimos 10 años, respecto al promedio de todo el período con datos según el río. Las reducciones más importantes se han presentado en abril, mayo y junio; sin embargo, desde el punto de vista del riego en los meses críticos de diciembre, enero y febrero, los ríos Ñuble y Chillán presentaron reducciones de caudal muy importantes y críticas durante los últimos 10 años, que van de 30% a 40%. En el río Diguillín la disminución resultó algo menor, aunque con niveles en torno a 20% y 25%.

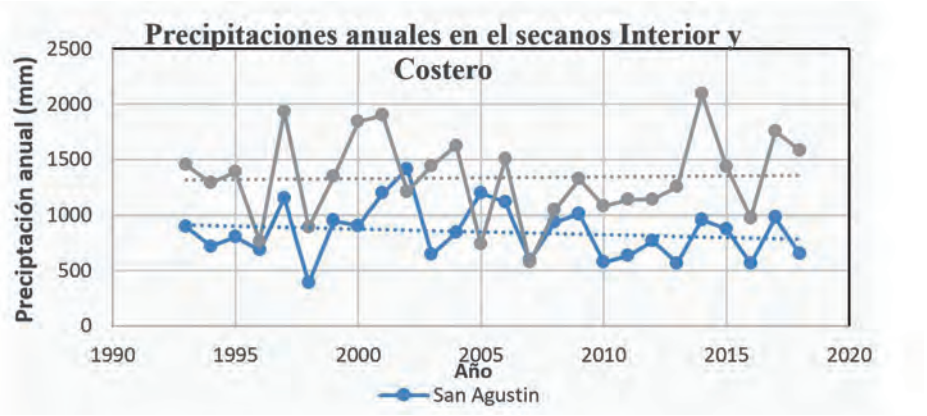
Una forma simplificada de interpretar los datos expuestos es que se dispone de un porcentaje menor de agua para regar la superficie que se regaba hace 10 años atrás, bajo los mismos métodos de riego. No obstante, es posible que la reducción de superficie regada no haya sido de la misma proporción gracias a la tecnificación del riego. Otra interpretación sería que si hace 10 años un productor tenía cierto caudal por acción, ahora tiene disponible un caudal 30% menor.

Estos datos son relevantes para estimar la disponibilidad de agua para riego y para los sistemas que incluyen embalses. Los datos señalan que la seguridad de riego hoy es menor y que probablemente continuará decreciendo. Por ejemplo, el sistema Canal Laja-Diguillín fue diseñado sin consideración prioritaria del efecto cambio climático en la cuenca del río Laja y la Laguna del Laja pero, ahora, al menos visualmente se aprecia que el agua disponible es menor a lo estimado en su planificación. Este análisis breve no considera otros procesos como la exfiltración de agua desde los acuíferos a los ríos, lo que podría cambiar las cifras, pero no las tendencias. En resumen, los recursos hídricos superficiales se han reducido en forma importante y, probablemente, seguirán haciéndolo en el futuro; por tanto, es un escenario de gran preocupación para la disponibilidad de agua en la Región de Ñuble.

5.2.2. Secanos Interior y Costero

En los últimos años en los secanos Interior y Costero el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y la Comisión Nacional de Riego (CNR) han fomentado la construcción de pequeños tranques como una buena solución para las necesidades de la pequeña y mediana agricultura, con un costo unitario del agua menor que otras alternativas de cosecha de aguas lluvias, tales como la captación en techos o laderas con acumulación en estanques o cisternas.

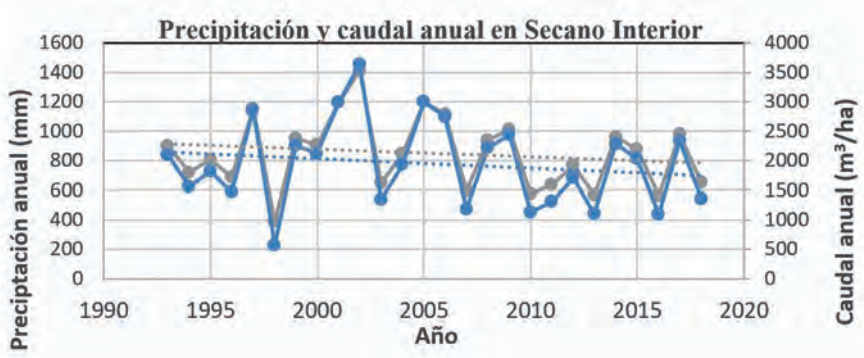
Se trata de captar la escorrentía superficial de esteros con cauces intermitentes, pero que presentan crecidas asociadas a eventos de lluvia y -posteriormente- caída de caudal a un nivel basal mínimo y quebradas totalmente secas en el verano. La principal limitante es encontrar lugares apropiados para acumular el mayor volumen posible al menor costo. A pesar de estas restricciones, se ha construido un número importante de tranques pequeños con financiamiento del INDAP, cuyo llenado depende exclusivamente de las aguas lluvia. Las precipitaciones en el Secano Interior han presentado una fuerte tendencia a la disminución, no así en el Secano Costero (Figura 5.9.).



Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019).

Figura 5.9. Precipitaciones anuales en el Secano Interior (San Agustín de Puñual) y Secano Costero (Rafael).

La aplicación de modelos de precipitación-escorrentía desarrollados por el INIA (Uribe, 2016) en una zona crítica de disminución de precipitaciones como es el área de la estación climática de San Agustín de Puñual en la comuna de Ninhue, indica que se está reduciendo la escorrentía de 1,5% a 2% anual, debido a una tendencia negativa en el volumen de las lluvias equivalente a 0,6% anual (Figura 5.10.). Luego, para el Secano Interior de la Región de Ñuble, aún con disminución de lluvias, se podría generar un escurrimiento de 1.100 m^3/ha de cuenca aportante, bajo condiciones de terreno con pendiente y no forestado. Con esta cifra estimada, es relevante considerar que embalses de tamaño promedio, con capacidad de 4.500 m^3 o menor, y con micro cuencas superiores a 4,0 ha de superficie, no deberían tener problemas de llenado en el corto plazo. En el Secano Costero las precipitaciones promedio anuales no se han reducido. En consecuencia, los cambios observados en el comportamiento de las lluvias en estos territorios no debieran impedir la planificación y construcción de nuevos tranques de tamaño pequeño (al menos) en el corto y mediano plazo.



Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019).

Figura 5.10. Precipitación y caudal anual en el Secano Interior, en estación meteorológica San Agustín de Puñual. Modelo de precipitación-escorrentía.

5.3. Situación de las aguas subterráneas

Estudios de la Dirección General de Aguas (DGA, 2015; 2016) y de consultoras especializadas (Aquaterra Ingenieros, 2011) proponen la existencia de varios sectores acuíferos en la Región de Ñuble (Figura 5.11.).

En primer lugar está el acuífero denominado Ñuble que coincide con el sector poniente de la cuenca que drena al río Ñuble, antes de la afluencia de río Changaral, y cubre parte importante de la Depresión Intermedia de esta región, con una superficie aproximada de 2.150 km^2. Su disponibilidad, según estudios preliminares, sería de 15,24 m^3/s, de los que 36% ya estaban con derechos comprometidos en 2016 (DGA, 2016).

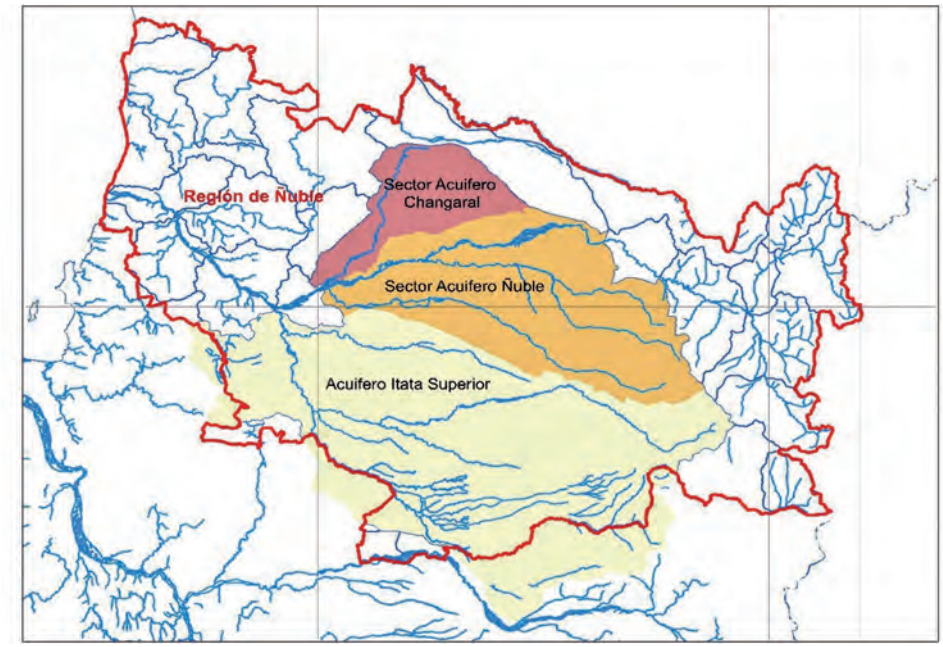
En segundo lugar está el acuífero llamado Changaral, localizado al norte del acuífero Ñuble Bajo, coincidente con la cuenca del río Changaral, y con una superficie de 683 km^2 y una disponibilidad de agua de 6,39 m^3/s según estudios preliminares, con 28% de esa disponibilidad ya comprometida en 2016 (IT 285; DGA, 2016). Los sectores acuíferos Ñuble y Changaral componen el acuífero Ñuble.

En tercer término, el acuífero Itata Superior, ubicado al sur del acuífero Ñuble, presentaría una recarga de 11 m^3/s, de los cuales 5,2 m^3/s ya están otorgados y existen otros 1,9 m^3/s solicitados (DGA, 2014).

Adicionalmente, existen otros sectores acuíferos de menor oferta hídrica denominados Cobquecura, Chanco Alto e Itata Inferior (DGA, 2014).

Luego, existe potencial de disponibilidad de agua proveniente de los acuíferos en forma sustentable, manejándolos como un “embalse subterráneo”. Esto debería ir asociado a recarga artificial, a monitoreo y manejo controlado mediante sensores, medidores y sistemas telemétricos. Cabe destacar que los acuíferos más importantes se ubican en sectores regados, por lo que su recarga por percolación profunda derivada de ineficiencia del riego es relevante. En los acuíferos Ñuble Bajo y Changaral, el 25% y 31% de las superficies respectivas son regadas, y son parte importante de la recarga (DGA, 2016). Esta información es trascendental, ya que al existir menos agua superficial habrá menos factibilidad de riego y, al aumentar considerablemente el riego tecnificado de alta eficiencia, se reduciría aún más la recarga de los acuíferos, disminuyendo la recarga total en cifras estimadas en 30% de lo estimado actualmente según los estudios.

En definitiva, la oferta de aguas subterráneas en la Región de Ñuble aún está disponible en una escala importante; sin embargo, esa disponibilidad puede verse seriamente limitada en la medida que no se analicen a nivel de cuenca los avances en la tecnificación del riego de alta eficiencia, en conjunto con la reducción de caudales en los ríos, y otros efectos más globales del cambio climático.



Fuente: Elaboración del autor con información de mapas de la Dirección General de Aguas (DGA, 2016).

Figura 5.11. Acuíferos importantes de la Región de Ñuble.

5.4. Soluciones de corto y largo plazo: propuesta

5.4.1. Tecnificación del riego

Entre las acciones que se han venido ejecutando está la inversión en riego. El Estado, a través de sus instituciones como la CNR y el INDAP, ha propiciado el mejoramiento de la eficiencia de riego, fomentando el uso de métodos y equipos presurizados. Paralelamente, el sector privado ha realizado aportes y esfuerzos en tecnificación de riego, mediante mecanismos públicos de fomento o inversiones de estricto financiamiento privado. Lamentablemente, no existen datos actualizados de superficie regada desde el año 2007, lo que dificulta claramente cualquier análisis y planificación. No obstante, algunas estimaciones calculan que se estarían tecnificando 1.500 ha anuales en la Región de Ñuble, por tanto, y en este contexto de estimación, debería existir una superficie cercana a 30.000 ha tecnificadas, de un total regado estimado en 75.000 ha en la región. Se prevé que seguirá aumentando la superficie de riego tecnificado debido -entre otros aspectos- a la evolución de rubros productivos hacia aquellos que requieren con mayor celeridad esta modernización como, por ejemplo, los frutales.

Es importante considerar la existencia de amplia superficie con riego tendido, surco o borde. Éstos también pueden aumentar su eficiencia sin tener que mutar, totalmente, hacia riegos presurizados. El mejoramiento de estos riegos gravitacionales posee, en general, menor costo de inversión, ya que no usa energía y puede lograr niveles de eficiencia interesantes, sin dejar de aportar recarga a los acuíferos gracias a la percolación. Por tanto, no deben ser una opción descartable, al contrario.

En este sentido, es importante señalar que, dado el significativo aporte del riego a la recarga de los acuíferos y a la existencia de reutilización del agua (riego aguas abajo con aguas provenientes de pérdidas por ineficiencia de riego aguas arriba), hay que precaver el uso e implementación excesiva y/o no justificada de áreas con riego presurizado de alta eficiencia, puesto que se pueden generar efectos sobre la distribución espacial de los recursos hídricos, pudiendo afectar la disponibilidad del recurso para cumplir con los derechos de aprovechamiento existentes.

Un aspecto aún deficitario en la región es la capacitación en riego a los productores y otros agentes importantes. No es poco frecuente encontrar avances

importantes en cobertura de tecnificación, pero los agricultores no cuentan aún con el conocimiento ni las capacidades técnicas ni prácticas para realizar un riego eficiente con dichos equipos.

5.4.2. Conducción del agua

La conducción del agua se realiza a través de canales, muchos de ellos sin revestir y con distinto nivel de pérdidas. A nivel nacional se estima que entre el 20% y 30% del agua que ingresa a los canales se filtra, siendo estas filtraciones asumidas como parte de la recarga de los acuíferos. Tradicionalmente se han controlado las filtraciones mediante el revestimiento de los canales con materiales como hormigón, mampostería en piedra, membranas asfálticas, geoceldas o geoweb y otros, que son de alto costo, además de evitar la recarga de las aguas subterráneas permanentemente.

En los últimos años, INIA ha estado utilizando polímeros para reducir las filtraciones (Uribe et al., 2013). Estudios realizados en las regiones del Maule y La Araucanía han demostrado que esta tecnología permite reducir a la mitad las pérdidas por un tiempo acotado, a bajo costo. Por tanto, se debería avanzar en este sentido en la Región de Ñuble, aprovechando los tramos de canal con pérdidas importantes, para recargar las aguas subterráneas y reducir las filtraciones sólo en los periodos de máxima demanda de riego.

5.4.3. Grandes obras civiles

En algunos sectores de la región se han construido obras como el canal Laja-Diguillín, que ha permitido paliar en parte los efectos de reducción hídrica creciente en la Región de Ñuble. No obstante, la crítica situación de la cuenca y de la Laguna del Laja, donde la extracción de agua está siendo mayor que la oferta, podría afectar la disponibilidad de recursos hídricos para la zona.

Otras obras de acumulación, como el embalse La Punilla significarán un importante incremento en el agua disponible para la zona norte de la Depresión Intermedia de la región. Otros embalses se encuentran en etapas de menor avance e incertidumbre, por lo que cabría acelerar los procesos para contar con ellos en el

mediano plazo. Algunas de estas iniciativas son el embalse Zapallar, en el sector alto del río Diguillín, que complementará el riego del sistema Laja-Diguillín debido a los 80 millones de m^3 de capacidad proyectada, agregando un estimado de 10 mil hectáreas con seguridad de riego en sectores altos de las comunas de San Ignacio y El Carmen. Por su parte, el embalse Chillán se encuentra en etapas menos avanzadas del proceso de estudio, para favorecer las comunas de Pinto, Coihueco, Chillán y Chillán Viejo.

5.4.4. Recarga de acuíferos

El hecho de regar con alta eficiencia, si bien es positivo porque aumenta el rendimiento de los cultivos asociados a una mayor evapotranspiración real, en contra partida produce una mayor eliminación de agua hacia la atmósfera por unidad de superficie, reduce los flujos de retorno aguas abajo utilizadas por otros agricultores, y disminuye la recarga de los acuíferos. Por lo mismo, la recarga artificial de acuíferos es otro tema que se debe incorporar en las soluciones del aspecto agua disponible en la región, para compensar la reducción de la misma producida por el avance de la tecnificación del riego, y la reducción de las lluvias.

Existen distintos métodos para realizar recarga de acuíferos, tales como las lagunas de infiltración, pozos de recarga profunda, zanjas y otras alternativas. En todo caso, la recarga de acuíferos debe realizarse principalmente en invierno, para aprovechar la mayor disponibilidad de agua en la temporada. El problema es que muchos de estos métodos de recarga son poco costo-eficientes para ser usados en agricultura, por lo que sería conveniente intentar aprovechar estructuras existentes para reducir los costos de implementación o, por ejemplo, regar por tendido en invierno previo estudios de efectividad de las condiciones locales.

Un mecanismo interesante es la inyección mediante pozos, pero su costo puede ser elevado y posee baja capacidad relativa de recarga, respecto de los volúmenes de agua requeridos para riego, además de eventuales problemas en la calidad de agua aplicada al acuífero. Por otra parte, las lagunas de infiltración podrían ser una solución intermedia -entre la inyección por pozos e infiltración en canales- de mayor factibilidad. Cualquiera sea el método, es prioritario localizar los lugares adecuados para realizar la recarga.

En términos concretos, algunos ejemplos de recarga mediante canales han sido realizados en el área de riego del río Diguillín y en otros sectores. No obstante, es claro que aún en la región falta mucha información por generar para tener mayor claridad respecto al tema de recarga de acuíferos, aunque es evidente que es un tema que debe considerar, en forma conjunta, las relaciones sistémicas y de uso entre las aguas superficiales y las subterráneas.

Comentario final

Es importante considerar que la tecnificación del riego lleva tres décadas de gran desarrollo en el país, pero que debe ir acompañada por esfuerzos de todo tipo para aumentar la disponibilidad de agua. Esto, la disminución del agua disponible es -acaso- el mayor problema que ya enfrenta la Región de Ñuble en este tema, incrementándose la conflictividad por acceso al agua entre la agricultura y otros usuarios. Las formas factibles y de mayor impacto para disponer de mayores recursos hídricos son los embalses y la recarga de aguas subterráneas. Para esto último, es primordial utilizar tecnologías de bajo costo. Sin mayores recursos hídricos no será posible el aumento de superficie regada regional. Por otra parte, el clima está favoreciendo cultivos frutícolas que tenderán a aumentar la superficie tecnificada presurizada; pero sin obras que amplíen la disponibilidad de agua, puede llevar a una reducción del área regada y mayor escasez del recurso agua en la región. Dos aspectos de suma relevancia para la Región de Ñuble tienen relación con (i) restituir la importancia y función de los métodos de riego gravitacionales en las situaciones que sea adecuado y pertinente, pues consumen menos energía y favorecen el ciclo hidrológico, y (ii) reformular y fomentar estrategias de capacitación en el uso de métodos y equipos de riego, ya que frecuentemente no son usados de forma eficiente. Debe entenderse que los aspectos de hidrología y riego son de la mayor relevancia para la supervivencia y proyección de la agricultura como un eje de la economía y desarrollo de esta región.

Vista parcial Canal Laja Diguillín en cercanías de localidad de El Carmen.

Riego gravitacional en porotos en el Valle Central de Riego, sector Cato.

Vista parcial de embancamiento estival en el Río Itata en la localidad de Ñipas.

Toma secundaria desde
Canal Laja Diguillín,
sector Pueblo Seco.

Trigo en Precordillera Andina con riego de Pivote, sector Pemuco.

Vista estival parcial del Río Ñuble en el puente Nahueltoro.

Bibliografía

Aquaterra Ingenieros. 2011. Estudio hidrogeológico de cuencas del Bío Bío e Itata. Cuenca Itata. Tomo I. Informe final. SIT Nº258. Disponible en http://documentos.dga.cl/SUB5348v1.pdf. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile.

DGA. 2014. Estimación preliminar de las recargas de agua subterránea y determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en las cuencas de las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. SDT-359. Ministerio de Obras Públicas, Departamento de Administración de Recursos Hídrico, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

DGA. 2015. Delimitación del acuífero del río Ñuble Bajo y determinación de la recarga. Informe Técnico. SDT Nº 379. Ministerio de Obras Públicas, División de Estudios y Planificación, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

DGA. 2016. Actualización de los recursos hídricos subterráneos en los sectores acuíferos Ñuble y Changaral. Región del Biobío. Informe Técnico DART N° 285. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

DGA. 2019. Estadística Estaciones DGA. Estadística hidrológica en Línea. Disponible en www.dga.cl. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

Uribe, H. 2016. Caracterización hidroclimatológica y del uso de suelo del secano de la Región de O'Higgins. Capítulo 5. Balances hídricos en cuencas pequeñas. Boletín INIA N°320. p. 105-123. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Rengo, Chile.

Uribe, H., Figueroa, R., and Llanos, L. 2013. Assessment of linear anionic polyacrylamide application to irrigation canals for seepage control. Journal of Agricultural Engineering 44(2s):e156.

6

Cultivo de cereales anuales: trigo, arroz, avena y maíz

Trigo y maíz en Valle Central de Riego, cercanías del Río Ñuble.

Cultivo de cereales anuales: trigo, arroz, avena y maíz

6

Karla Cordero L.
kcordero@inia.cl

Iván Matus T.
imatus@inia.cl

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

Dalma Castillo R.
dalma.castillo@inia.cl

La producción de cereales en la nueva Región de Ñuble ha sido, históricamente, relevante. El cultivo de cereales se ha visto favorecido por la existencia de climas adecuados, buena fertilidad de suelos y disponibilidad de riego en extensas áreas con aguas provenientes del río Itata y sus tributarios Ñuble, Chillán y Diguillín.

La región se ha posicionado como la cuarta región productora de cereales en Chile, con alrededor de 83.000 ha sembradas en la temporada 2017/2018 (INE, 2018). Los cereales más relevantes son trigo harinero, trigo candeal, avena, maíz y arroz, a pesar del avance en ocupación de suelos agrícolas por parte de otras alternativas agrícolas como la fruticultura e, incluso, las plantaciones forestales. Este fenómeno de reducción de la superficie de siembra con cereales es general a nivel país. Es más, este fenómeno económico-productivo ha relevado la importancia relativa de la región en estos rubros y ha evidenciado el alto rendimiento que posee para suplir disminuciones de superficie de siembras. Por tanto, parece razonable conjeturar que la producción de cereales en la región seguirá siendo viable y contribuyendo a dar seguridad alimentaria a la población y beneficio social pues, gran parte de la producción de estos granos es generada por pequeños y medianos agricultores.

Como se señaló, el potencial de rendimiento de la región es alto, pero ello sólo es posible de concretar mediante la modernización de las prácticas de manejo agronómico, la mecanización de labores y el uso de variedades mejoradas. Así, los cereales cultivados en la región, en las últimas décadas, han aumentado de

manera importante su productividad, con rendimientos -en general- de los más altos a nivel país y competitivos con otras importantes zonas cerealeras.

Esta mayor producción ha significado dar un interesante valor económico a cada rubro. Así, es razonable visualizar que la producción de cereales en el país, y en la Región de Ñuble, tienen potencial sustentable a futuro, siendo clave el factor variedades "mejoradas o modernas", puesto que gran parte de las siembras nacionales se realizan utilizando variedades desarrolladas en Chile, bajo las condiciones edafológicas y climáticas propias del país para la generación de granos de alta calidad y rendimiento. Es más, con el advenimiento del cambio climático y su impacto en disminución de precipitaciones, eventos más extremos de frío, calor, granizos y otros asociados a inestabilidad y cambio de clima, los cultivos adaptados agronómicamente (manejo) y genéticamente (variedades) a las condiciones locales de la región, ofrecerán mayor sustentabilidad futura como actividad económica y menor riesgo para la sostenibilidad alimentaria de importantes segmentos de la población nacional.

6.1. Antecedentes estadísticos de cereales

La superficie utilizada para la producción de cereales en la Región de Ñuble corresponde a 11,9% de la superficie nacional destinada a este tipo de cultivos. Se ubica en el cuarto lugar de importancia después de las regiones de La Araucanía, Maule y Biobío, con alrededor de 62.000 ha (INE, 2018). Los cereales se cultivan en el Secano Mediterráneo (costero e interior), Valle Central de Riego y Precordillera Andina. La distribución de la superficie sembrada, según "zonas cerealeras" de la región, indica 52,8% en la zona Laja-Diguillín (sectores de la Precordillera Andina y Valle Central Regado), 34,3% en Punilla (Precordillera Andina y Valle Central Regado), 8,8% en sectores del Secano Mediterráneo y 4,0% en Chillán (Valle Central Regado).

En el Cuadro 6.1. se observa la superficie e importancia relativa de los cereales en la Región de Ñuble (ODEPA-INE, 2019) en las dos últimas temporadas. El trigo harinero es el principal cereal con superficies algo menor a 35.000 ha; luego, más de cuatro de cada diez hectáreas sembradas son trigo harinero. Avena y maíz (grano+consumo) siguen en importancia, aunque con algunas fluctuaciones importantes motivadas, en gran medida, por los precios de la temporada anterior o expectativas de precios (futuros). Llama la atención el avance del maíz, en respuesta, principalmente, a la ampliación de la frontera de suelo regado de los

últimos años, con alrededor de 14.000 ha promedio en ambas temporadas, siendo la superficie para grano levemente superior a aquella para consumo humano fresco. El trigo candeal presenta fluctuaciones, pero tiene una importancia relativa entre 5% y 10% de las siembras totales de cereales. El arroz, aunque tiene una participación menor respecto de los otros cereales, con 2.400 ha promedio), sí tiene una relevancia a nivel país en términos de la superficie nacional cultivo, ya que junto a la Región del Maule, son las únicas regiones productoras de este cereal. Los otros cereales como cebada, centeno y triticale, en conjunto, suman unas 3.100 ha anuales cultivadas, con una importancia relativa menor del orden de 4,3%.

Cuadro 6.1. Superficie e importancia relativa de los principales cereales en la Región de Ñuble en las temporadas 2017/18 y 2018/19 (hectáreas).

	Rubro/Temporada	2017 /2018	2017 /2018	2018 /2019	2018 /2019
		Ñuble	%	Ñuble	%
Cereales	Trigo harinero	34.165	45,8	31.524	43,9
	Trigo candeal	3.488	4,7	5.613	7,8
	Avena	17.755	23,8	14.692	20,5
	Arroz	1.613	2,2	3.159	4,4
	Maíz grano	7.441	9,9	6.866	9,6
	Maíz consumo	7.274	9,7	6.494	9,0
	Otros cereales	2.820	3,9	3.460	4,8
Total		74.556	100	71.808	100

Fuente: Elaboración de Jorge González U. con información de ODEPA-INE (2019).

6.1.1. Trigos harineros y candeales

6.1.1.1. Algunas cifras del mercado del trigo

El trigo es uno de los cultivos más difundidos en el mundo. De hecho, es junto al maíz y el arroz uno de los cultivos más producidos, y el más consumido por la población occidental desde época antigua. Sus usos apuntan a la elaboración de harina, harina integral, sémola, pastas (trigo candeal) e, incluso, cerveza. Más del 90% del trigo producido a escala global es el denominado trigo harinero (pan).

El mayor productor mundial de trigo es China (17,9%), seguido de Rusia (9,8%) y EE.UU. (7,0%), aunque la suma de los países de la Unión Europea la colocaría

en la primera posición (18,7%). En una segunda línea en importancia se ubican Canadá (4,4%), Ucrania (3,4%), Argentina (2,7%) y Australia (2,4%). En términos de importaciones, el mayor actor es la Unión Europea (3,4%), siendo EE.UU. y China los otros importadores relevantes. Respecto a las exportaciones, China no es un actor importante, pero Rusia (20,8%), EE.UU. (14,8%), Canadá (14,2%) y la Unión Europea (13,5%) son quienes dominan la oferta externa de trigo. En una segunda línea de importancia están Ucrania (9,3%), Argentina (7,1%) y Australia (5,2%) (Cuadro 6.2.).

Cuadro 6.2. Balance 2018/19 de oferta y demanda de trigo de los principales países productores (millones de toneladas).

Indicador	Existencia Inicial	Productor	Importador	Demanda	Exportador	Existencia Final
Mundo	281,9	730,8	170,2	735,5	172,7	277,2
Argentina	0,5	19,5	0,0	5,9	12,3	1,9
Australia	5,5	17,3	0,4	9,2	9,0	5,0
Canadá	6,5	32,2	0,5	8,5	24,4	6,2
Unión Europea	14,0	136,9	5,8	123,2	23,3	10,1
Kazajistán	2,4	14,0	0,1	6,6	8,3	1,5
Rusia	12,0	71,7	0,5	40,5	35,9	7,8
Ucrania	1,2	25,1	0,1	8,8	16,0	1,6
EE.UU.	29,9	51,3	3,7	30,2	25,5	29,2
China	131,2	131,4	3,2	125,0	1,0	139,8

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019) según World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE, USA).

Los precios internacionales de relevancia son los indicados en Cuadro 6.3. En general, desde 2013 a 2019 se observa una tendencia a disminución de precios llegando a un piso promedio de US$226/t. En todo caso, los precios vienen de un repunte desde 2016 y 2017, cuando experimentaron los precios más deprimidos de la serie de tiempo analizada.

Importante es observar el precio en puerto argentino, ya que este país es uno de los principales exportadores a Chile, definiendo en buena medida los precios internos a productor. Argentina, en 2013, registró un FOB de US$325,3/t. Posteriormente (2016) llegó a un piso FOB de US$182,7/t, recuperándose a un nivel FOB de US$233/t, que de todas maneras es 28,4% inferior al precio nominal del año 2013. Esto, sin duda, afecta el precio interno del trigo.

Cuadro 6.3. Precio FOB nominal promedio anual de trigo en mercados de referencia (US$/tonelada).

Año	Dark Northern Spring N° 1 (13%) Minneapolis	Hard Red Winter N° 2, Golfo USA	Soft Red Winter N° 2 Golfo USA	Pan Puerto Argentino
2013	s/i	323,2	285,1	325,3
2014	267,6	304,5	263,4	322,5
2015	229,1	231,4	216,1	222,1
2016	210,8	199,6	187,7	182,7
2017	244,0	223,7	186,3	185,7
2018	248,1	249,5	213,6	228,4
2019	233,0	222,5	215,6	233,0

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a) según World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE, USA).

Chile, con su oferta interna, no abastece la demanda nacional, importando en promedio 36,8% de la disponibilidad total desde 2009 a la fecha. Es un actor muy pequeño en el mercado global y posee alta sensibilidad a las fluctuaciones de precio, producción y stocks externos, fundamentalmente desde aquellos mercados desde los cuales importa como Argentina, Canadá y EE.UU.

En el Cuadro 6.4. se observa el volumen importado en las dos últimas temporadas, siendo el principal abastecedor del mercado nacional Argentina, con un promedio de 45,6% del total importado por Chile. Desde Canadá se importa el 28,6% del total y desde EE.UU. el 25,9% restante (Cuadro 6.4.).

Cuadro 6.4. Volumen de trigo importado desde Argentina, Canadá y EE.UU. en las últimas temporadas (toneladas).

		Importación	(%)
Argentina	2018	456.307	42,7
	2019*	368.461	48,4
Canadá	2018	362.268	33,9
	2019*	176.902	23,3
EE.UU.	2018	250.976	23,5
	2019*	215.297	28,3
Total	2018	1.068.897	100
	2019*	760.660	100

*Enero-agosto.

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019a) generada por el Servicio Nacional de Aduanas.

El precio promedio nominal depende de la característica del grano. En general, el trigo suave alcanza menor precio, cuya media de las temporadas 2018 y 2019 es de $159/kg; en cambio, en trigo intermedio y trigo las cifras fueron de $166,3/kg y $165/kg, respectivamente. Esto determina un promedio, para los años indicados, de $164,7/kg.

Aunque no se puede señalar alguna tendencia de más largo plazo, los precios pagados en 2019 superan a aquellos de 2018 en todos los tipos de grano en 10% como promedio (Cuadro 6.5.).

Cuadro 6.5. Precios nacionales, nominales, promedio anuales de trigos, informados por la industria ($/kg).

Precio	Suave		Intermedio		Fuerte		Total	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Promedio	153,7	164,3	157,9	174,7	157,0	172,9	156,8	172,5
Máximo	178,0	170,2	177,8	177,8	188,2	178,2	179,7	174,2
Mínimo	135,8	157,5	138,9	172,1	141,2	167,3	138,9	168,6

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a) con datos de COTRISA.

6.1.1.2. Trigo harinero

Durante los últimos 20 años de la agricultura chilena, el trigo se ha sembrado en una extensa área entre la Región Metropolitana de Santiago (33º28' Lat. Sur) hasta la Región de Los Lagos (41º30' Lat. Sur) con importantes fluctuaciones de superficie sembrada y rendimiento de grano.

Por ejemplo, en la temporada 1999/00 se sembraron 383.527 ha con un rendimiento de 3,8 t/ha, mientras que casi dos décadas después, en la temporada 2017/18, la superficie sembrada descendió a 208.237 ha, con un rendimiento de 6,2 t/ha (INE, 2018; ODEPA, 2019a).

En la última temporada (2018/19) el total de superficie sembrada en la Región de Ñuble alcanzó a 31.542 ha, equivalentes al 16,1% del total nacional (195.357 ha). En trigo harinero, durante la temporada 2017/18 en la Región de Ñuble se sembraron 34.165 ha, equivalentes a 16,4% de la superficie nacional (208.237 ha) y se produjeron 201.706 toneladas, que representan el 15,7% del total nacional (1.281.339 t). El rendimiento promedio fue de 5,9 t/ha, 4,8% inferior a los 6,2 t/ha del promedio nacional (ODEPA, 2019a) (Cuadro 6.2.).

6.1.1.3. Trigo candeal

En trigo candeal, de acuerdo al VI Censo Agropecuario 1997 (INE, 1998), la superficie nacional sembrada fue de 28.000 ha. De ellas, 25.000 ha correspondieron a siembras con riego y 3.000 ha a siembras bajo condiciones de secano. En ese mismo año, el rendimiento promedio nacional fue de 57,9 qqm/ha (INE, 1998).

Históricamente, las regiones de O´Higgins y Metropolitana concentraron la mayor superficie de siembra, pero a partir de la temporada 2003/04 el trigo candeal comenzó a desplazarse hacia la entonces Región del Biobío, principalmente a las provincias de Ñuble y Biobío. Cabe consignar que sólo a partir de la temporada 2012/13 las estadísticas de trigo candeal comienzan a presentarse en forma sistemática, separadas de las del trigo harinero. Luego, y situándose en temporadas más contemporáneas, en 2017/18 se sembraron en la actual Región de Ñuble 3.488 ha, con un rendimiento promedio de 77 qqm/ha. Las siembras en Ñuble representan del orden de 12,4% de la superficie nacional. En esta misma temporada se produjeron 26.961 t, lo que representa el 14,4% de la producción nacional que alcanzó 187.664 t.

En el Cuadro 6.6. se presenta información, desde el año 2012, de superficie (ha) y rendimiento (t/ha) de trigo harinero y trigo candeal, en la Región del Biobío y, a partir de 2017, de la Región de Ñuble.

Cuadro 6.6. Histórico de superficie y rendimiento de trigo harinero y trigo candeal en las regiones del Biobío* y Ñuble (ha y t/ha).

Especie	2012 /13	2013 /14	2014 /15	2015 /16	2016 /17	2017 /18**	2018 /19**
Superficie ha							
Trigo harinero	64.468	74.011	67.153	74.805	57.306	34.165	31.524
Trigo candeal	5.970	9.320	12.087	13.096	9.436	3.488	5.613
Rendimiento t/ha							
Trigo harinero	5,9	5,1	5,2	5,7	5,3	5,9	5,9
Trigo candeal	7,9	6,8	6,6	7,4	7,5	7,7	7,4

*Incluye ex Provincia de Ñuble. ** Actual Región de Ñuble.

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA-INE (2019).

6.2. Características del rubro trigo en Ñuble

6.2.1. Trigo harinero

No obstante nuestro país presenta una agricultura diversificada en cultivos y heterogénea en tecnología, el trigo permanece como un rubro importante. Este cultivo está inserto tanto en la agricultura tradicional como en la de alta tecnología, considerando -como se ha señalado- desarrollo del rubro en condiciones de riego y de secano, contribuyendo de manera importante a la seguridad alimentaria de Chile.

La producción de este cereal tiene gran impacto socioeconómico, pues involucra a miles de agricultores con 45.358 explotaciones según el VII Censo Agropecuario 2007 (INE, 2008) y, entonces, con una superficie cultivada promedio de 4,8 ha/predio. El 32% del total de las explotaciones tenía menos de 50 ha, 9% entre 50 y 100 ha y 59% más de 100 ha. Los rendimientos promedio, de acuerdo con la superficie cultivada, eran de 3,3 t/ha para las explotaciones menores a 50 ha, 4,3 t/ha para superficies entre 50 y 100 ha, y 5,7 t/ha para las explotaciones con superficie mayor a 100 ha. Por tanto, es claro que a medida que aumenta la superficie predial sembrada con trigo, se incrementa la productividad y, en consecuencia, el rendimiento de grano.

Un análisis más contemporáneo confirma que el trigo continúa siendo clave en los sistemas productivos de un gran número de agricultores de todos los segmentos de tamaño de la región. Esto, no obstante (i) la tendencia de disminución de precios reales pagados a productor a niveles, en ocasiones, poco atractivo y en torno al costo de producción, y (ii) reemplazo de superficie cultivada por alternativas de mejor rentabilidad como frutales y plantaciones forestales. Incluso, el trigo sigue siendo clave para complementar o liderar la permanencia de otros cultivos anuales tradicionales como avena, remolacha, achicoria, lupino, maíz, papas, raps y poroto grano, por razones de rotaciones, manejo agronómico y ocupación de espacio territorial.

Otro aspecto relevante del trigo es la posibilidad que ofrece al agricultor de ocupar superficie en diferentes épocas del año, vía siembras en épocas muy disímiles, según se trate de variedades invernales, alternativas o primaverales. Sólo la avena ofrece una flexibilidad relativamente parecida a la de trigo en la Región de Ñuble.

En lo concerniente al trigo harinero, de las 34.165 ha sembradas el 45% se cultiva con riego y variedades de primavera. El 55% restante se cultiva en condiciones de secano y, principalmente, usando variedades de hábito alternativo e invernal que tienen ciclo largo, en rotación después de avena, raps, y praderas. En el caso de los trigos de primavera, éstos normalmente se siembran después de remolacha, papa, maíz, achicoria, y porotos (INE, 2018).

Para la Región de Ñuble, por sus condiciones y variabilidad climática, sobre todo en el sentido este-oeste, las épocas de siembra y hábito de crecimiento son fundamentales para elegir una variedad de trigo. Así, los trigos de invierno se siembran preferentemente en mayo, fecha en que es posible lograr los potenciales de rendimiento de campo. No obstante, y dependiendo de las condiciones climáticas, también es factible extender la siembra de trigos invernales hasta junio. En trigos de hábito de crecimiento alternativo, la fecha óptima para sembrarlos es entre junio y mediados de julio. Por su parte, para los trigos de primavera, la fecha adecuada para sembrar, dependiendo de la zona o territorio, es entre el 15 de julio y el 15 de septiembre.

Entre los factores de manejo agronómico más importantes para los trigos en esta región está la fertilización nitrogenada. Ésta debe ser aplicada al cultivo en forma parcializada en (i) siembra, (ii) macolla y (iii) fin de macolla, con el objetivo de incrementar al máximo el rendimiento y asegurar una buena calidad industrial de grano. A pesar de la importancia del nitrógeno, otros nutrientes también son relevantes en el adecuado desarrollo del cultivo; estos nutrientes son fósforo, potasio y micro nutrientes como boro y zinc.

El control de malezas y el riego son, con seguridad, dos factores claves para el éxito del cultivo del trigo. El control adecuando y oportuno de malezas es fundamental para el desarrollo de las plantas de trigo, fundamentalmente en los estados iniciales de las plantas. Las alternativas de productos y tratamientos de control son variadas, dependiendo del tipo de malezas, suelo y época, entre otros aspectos; pero en general, la utilización de herbicida de preemergencia es una labor ineludible para el productor de trigo de la región. Respecto al riego, es evidente su importancia, fundamentalmente en aquellas siembras de trigo realizadas en primavera. Si bien la aplicación óptima de este factor, desde el punto de vista del agua, el suelo y la planta, es compleja, el productor de trigo de la Región de Ñuble debe tener claro que su cultivo debiese requerir al menos dos riegos durante el desarrollo del cultivo en primavera/verano.

6.2.2. Trigo candeal

El trigo candeal o también denominado “trigo duro” por la gran especificidad en el uso agroindustrial de su grano, se desarrolla y comercializa bajo agricultura de contrato con la industria chilena productora de fideos y pastas.

El trigo candeal es un cereal cuyos granos son de gran tamaño, vítreos, de textura dura, con alto peso del hectolitro y pigmentación amarillenta. Un atributo fundamental del grano es que posee un alto contenido de proteína y gluten fuerte, características que permiten a la industria obtener un adecuado rendimiento industrial de semolina. La semolina es el componente esencial para la elaboración de pastas de óptima calidad. Cabe mencionar que el trigo candeal cultivado, específicamente en la Región de Ñuble, tiene como principal objetivo industrial la elaboración de pastas secas.

A nivel país, el tamaño promedio de la superficie con trigo candeal es 7,5 ha. Del total de la superficie, el 78% se cultiva en régimen de riego con un promedio de 9,7 ha, mientras que las explotaciones desarrolladas en régimen de secano tienen un promedio de 4,1 ha. Luego, las superficies promedio por agricultor de trigo candeal son superiores a las de trigo harinero. En la actualidad, el número aproximado de explotaciones dedicadas a producir este cereal es, lógicamente, menor al de trigo harinero, pero, así y todo, son 1.230 los agricultores que siembran este cereal (ODEPA, 2019a).

Tal como en trigo harinero, las condiciones edafoclimáticas de la Región de Ñuble determinan aspectos relevantes del cultivo como épocas de siembra y hábito de crecimiento del trigo y, por tanto, son fundamentales para elegir una variedad adecuada. Para la región, las variedades apropiadas son de hábito primaveral, con fechas de siembra dependiendo del territorio o zona, pero, en general, el período más favorable es entre el 15 de julio y 15 de septiembre.

Tal como en trigo harinero, entre los factores de manejo agronómico más importantes para los candeales está la fertilización nitrogenada, la que se debe aplicar de manera parcializada a la (i) siembra, (ii) macolla y (iii) fin de macolla, con el objetivo de proveer los nutrientes en cantidad y oportunidad para alcanzar altos rendimientos y asegurar buena calidad industrial del grano. Otros nutrientes fundamentales para el correcto desarrollo del cultivo, son el fósforo, potasio y algunos micro elementos como boro y, especialmente, zinc. El trigo candeal es muy sensible a la deficiencia de zinc (no así el trigo harinero), por tanto, debe ser

aplicado en la siembra, monitoreada su eventual deficiencia y, de presentarse ésta, hacer una aplicación -por ejemplo- de manera foliar.

Asimismo, el control de malezas y el riego en trigo candeal son factores claves para el éxito del cultivo. Para combatir las malezas, los productos y tratamientos de control son prácticamente similares a los del trigo harinero, y la utilización preferente de herbicidas de preemergencia es recomendable. Respecto al riego, los criterios son también similares al trigo harinero, pero se debe tener la precaución de que el cultivo en primavera/verano requiere, al menos, dos riegos.

6.3. Variedades y calidad de grano en trigo

6.3.1. Trigo harinero

Históricamente ha existido una oferta importante de variedades de trigo harinero generadas en el país y para las numerosas condiciones edafoclimáticas en que se cultiva este cereal, siendo el pilar del desarrollo que por décadas ha tenido el rubro. Sin embargo, la disponibilidad de variedades modernas certificadas apropiadas para nuestras condiciones depende, en definitiva, de la demanda de los agricultores por semilla de calidad y los requerimientos de la industria molinera. En esto, el uso de variedades de calidad agronómica e industrial -preferentemente certificadas- es clave.

Las variedades apropiadas lo son según las condiciones edafoclimáticas del territorio y el régimen de suplementación hídrica, riego o secano, en que se desarrollarán. Esto determina el hábito de crecimiento de la variedad seleccionada. En general, con riego las variedades apropiadas tienen hábito de crecimiento primaveral y con ciclo corto de desarrollo. Las variedades primaverales se comportan bien en el Valle Central de Riego y sectores contiguos a este territorio, siempre y cuando sean sembradas, aproximadamente, entre el 15 de julio y el 15 de septiembre. Por otra parte, en condiciones predominantes de secano, ganan más protagonismo las variedades de hábito de crecimiento invernal o alternativo. Las variedades invernales y alternativas se comportan bien en la Precordillera Andina, debiendo tener la precaución de sembrar desde mayo hasta junio (invernales) y julio (alternativas).

6.3.2. Trigo candeal

Las variedades idóneas son de hábito primaveral y, además de su aptitud agronómica, deben satisfacer altos requerimientos de la industria de pastas. Los parámetros industriales de interés son peso del hectolitro, vitrosidad y contenido de proteína. Variedades que actualmente cumplen estos requerimientos en la Región de Ñuble, son Lleuque-INIA y Queule-INIA, ambas de hábito primaveral y de ciclo corto, establecidas principalmente bajo condiciones de riego. Deben ser sembradas en fechas adecuadas (julio/agosto) para que el llenado de grano tenga un período sin estrés hídrico. Además, para satisfacer requerimientos de las plantas, deben ser regadas al menos en dos oportunidades en el período primavera/verano.

6.4. Avena grano

6.4.1. Algunas cifras en avena

La avena se adapta a diversos tipos de suelo, de estación templada a fría, aunque es sensible a las altas temperaturas y requiere de mucha agua. Su consumo es un hábito saludable, por la gran cantidad de nutrientes y energía que contiene. En Chile, la avena se utiliza, principalmente, para la alimentación de ganado (forraje y/o grano), pero también es demandada para la alimentación humana y como materia prima industrial en formatos de láminas, aplastadas o enteras y en presentaciones de mezclas de cereales, preparados energéticos (barras), granolas, galletones y hojuelas. Es un cultivo de exportación neta y, por tanto, en las últimas temporadas ha existido un aumento de la producción, dados los incrementos de superficie y los rendimientos en respuesta a la demanda externa.

A nivel global los principales productores de avena son Rusia (28,1%) y la Unión Europea (27,6%), ubicándose en segunda línea de importancia Canadá y Australia. Posteriormente, se ubican como actores relevantes China, EE.UU., Brasil y Argentina. Los principales exportadores de avena son Canadá, Australia y la Unión Europea, siendo Canadá -por lejos- el país líder (70,4%). Rusia ha ido incrementando su participación. Chile es uno de los exportadores importantes con alrededor de 40.000 toneladas exportadas en las últimas temporadas, equivalente al 1,6% del mercado global. Paralelamente, el principal importador de avena es EE.UU. (70,4%), seguido a mucha distancia por China (9,8%) y México (3,9%),

además de otros países con cuotas importantes de importación. En Sudamérica, uno de los más importantes es Ecuador (Cuadros 6.7., 6.8. y 6.9.).

Cuadro 6.7. Principales países productores de avena según superficie sembrada (millones de hectáreas).

Año	Mundo	EE.UU.	Unión Europea	Rusia	Canadá	Australia	China	Brasil	Argentina
2017/18	9,9	0,3	2,7	2,8	1,1	0,9	0,5	0,3	0,2
2018/19	9,9	0,4	2,7	2,7	1	0,7	0,5	0,4	0,2

Fuente: Elaboración de los autores con información de COTRISA (2019) en base a datos de USDA.

Cuadro 6.8. Principales países exportadores de avena (miles de toneladas).

País	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2019/20 (septiembre)
Canadá	1.667	1.557	1.685	1.650	1.800
Australia	214	455	550	250	400
Unión Europea	220	179	128	150	150
Rusia	16	14	34	100	90
Chile	26	27	34	40	40
EE.UU.	37	44	31	30	30
Ucrania	48	19	7	10	10
Otros	16	17	16	42	36
Total	2.244	2.312	2.485	2.272	2.556

Fuente: Elaboración de los autores con información de COTRISA (2019) en base a datos de USDA.

Cuadro 6.9. Principales países importadores de avena (miles de toneladas).

País	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20 (Septiembre)
EE.UU.	1.532	1.530	1.543	1.500	1.800
China	172	278	389	180	250
México	77	119	168	120	100
Japón	50	49	44	50	50
Noruega	7	3	21	95	50
Suiza	41	54	49	55	50
Sudáfrica	31	24	39	40	40
Bielorrusia	0	0	3	30	30
Ecuador	38	21	39	30	30
Corea del Sur	21	23	46	40	25
Otros	275	211	144	132	131
Total	2.244	2.312	2.485	2.272	2.556

Fuente: Elaboración de los autores con información de COTRISA (2019) en base a datos de USDA.

El precio internacional tiene fluctuaciones interanuales que hacen difícil identificar tendencias fuertes, aunque desde 2017 se observa un incremento del precio (Cuadro 6.10.) hasta niveles en torno a US$195/t FOB, con mínimo de US$183/t y máximo de US$208/t, respectivamente.

Cuadro 6.10. Precio internacional FOB de avena, White N°2 FOB Chicago, (US$/t).

Precio	2015	2016	2017	2018	2019
Promedio	172,0	135,6	173,6	176,5	194,1
Máximo	201,6	152,5	199,9	198,5	208,1
Mínimo	155,3	120,1	152,7	159,0	183,5

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a), según World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE, USA).

En relación a todos los cultivos anuales y en función de la superficie sembrada, la avena representa entre 15% y 19% de la superficie total de cultivos anuales, sólo siendo superada por trigo harina y maíz grano. Al principio de la década del 2000 esta proporción era sólo de 10% a 11%; es decir, la importancia relativa del cultivo de la avena ha ido incrementándose con el tiempo.

En el plano nacional, el cultivo de avena se presenta desde la Región de Coquimbo por el norte, hasta la Región de Los Ríos en el sur (ODEPA, 2019a), concentrándose en las Regiones de La Araucanía, Biobío y Ñuble. Desde la temporada 2012/13, la superficie nacional varió de 126.833 a 74.617 ha en 2018/19, con un peak de superficie en 2016/17 de 136.818 ha, mientras que la producción nacional alcanzó el máximo en 2016/17 con 713.471 toneladas. En cuanto a rendimiento, éste normalmente es alto, con una media nacional de 50,2 qqm en el período 2012/13 a 2018/19 y un máximo de 53,6 qqm en este período (Cuadro 6.11.).

Cuadro 6.11. Superficie y rendimiento de avena a nivel nacional y en las regiones del Biobío y Ñuble (ha y qqm/ha).

Temporada	Superficie nacional	Superficie regional Biobío / Ñuble	Rendimiento nacional	Rendimiento regional Biobío / Ñuble
2012/13	126.833	30.739	53,6	47,7
2013/14	136.339	30.556	44,7	39,1
2014/15	90.449	22.913	46,6	43,1
2015/16	107.805	24.462	49,4	44,6
2016/17	136.818	33.109	52,1	50,4
2017/18*	107.528	17.755	53,1	49,4
2018/19*	74.617	14.692	51,6	49,2

*Sólo Región de Ñuble.

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019a).

Como se ha señalado, Chile es un actor no menor en el mercado internacional de avena. En términos generales se exporta avena para alimentación animal (forrajera), avena bruta, y avena procesada industrialmente. La exportación de avena forrajera ha ido disminuyendo su importancia a niveles promedio de 3.650 t en el trienio 2016-2018, exportándose la totalidad a países de Sudamérica (Argentina, Colombia y Ecuador) y de Centroamérica (Cuba, Guatemala, Panamá, República Dominicana y Costa Rica) (ODEPA, 2019a).

La avena como consumo humano se exporta en formatos bruta y procesada, teniendo la procesada las variantes pelada, hojuelas, harina y barra cereal. En el Cuadro 6.12. se resumen las exportaciones de estas modalidades según destino para el año 2018. En general, los principales importadores de avena chilena son Perú, Colombia, Ecuador, México, Guatemala, República Dominicana, Nicaragua y otros. Por productos, avena pelada y en hojuelas son los más exportados, siendo Perú y Colombia, respectivamente, los destinos más importantes. Perú también es el principal comprador de avena bruta junto a Ecuador. Las modalidades harina y barra cereal son muy minoritarias en volumen y destinos (Cuadro 6.12.).

Cuadro 6.12. Resumen de exportaciones de avena chilena en 2018, según país destino y formato de producto (toneladas).

Destino	Bruta	Procesada			
		Pelada	Hojuelas	Harina (2019)	Barra cereal
Perú	21.977	32.052	11.053	0	15
Ecuador	7.860	414	17.078	0	0
México	1.150	21	8.803	21	0
Corea del Sur	772	0	0	0	0
Cuba	224	0	16	0	0
Colombia	77	20.102	22.258	0	4
Guatemala	163	13.807	6.560	0	0
Nicaragua	0	7.724	2.946	0	0
República Dominicana	26	10.930	3.697	0	0
Taiwán	0	1.163	196	0	0
Venezuela	0	4.832	700	0	0
Costa Rica	0	3.267	2.903	0	0
Bolivia	0	0	2.503	0	0
China	0	0	2.287	0	0
India	0	224	2.754	0	0
Panamá	26	26	3.039	0	0
Argentina	0	429	1.851	46	0
Otros	413	1.051	4.579	0	0
Total	32.688	96.042	93.223	67	19

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a) basada en datos del Servicio Nacional de Aduanas.

6.4.2. Características del rubro avena en Ñuble

En Chile están los atributos adecuados para producir avena, dado que ofrece condiciones geográficas y agroclimáticas ideales. Esto ocurre, fundamentalmente, en la zona centro sur del país, donde se desarrolla el rubro de la avena grano y la industria asociada, con altos rendimientos de campo y excelente calidad industrial del grano cosechado. En efecto, la principal zona productora involucra a las regiones de La Araucanía, Biobío y Ñuble, que en conjunto representan del orden del 90% de la superficie anual (González, 2018).

En la Región de Ñuble la avena se produce en todos sus territorios, incluidos sectores del Secano Interior y Secano Costero. Pero es en la Precordillera Andina donde se desarrolla mejor en términos de superficie y rendimientos, con precipitaciones medias cercanas a 1.000 mm concentrados en los meses de invierno y un período estival libre de heladas que permiten ese desarrollo. Factores como el suelo de origen volcánico (trumao) de buena fertilidad, e incluso con presencia de riego tecnificado en algunos sectores, favorecen la productividad de la avena en Precordillera Andina.

La avena es un cultivo de gran versatilidad, siendo parte integrante de rotaciones diversas en toda la región de Ñuble. En general, presenta asociación o rotación con cultivos anuales como trigo, raps, remolacha (precordillera) entre otros. También se observa asociación con praderas y su uso de doble propósito (grano y forraje), fundamentalmente en condiciones de secano. Existe una gran diversidad de segmentos de productores que cultivan avena, siendo, en ese sentido, uno de los cultivos de mayor dispersión socioeconómica. Según información del VII Censo Agropecuario 2007 (INE, 2008) había en la actual Región de Ñuble 3.561 agricultores con siembra de avena, equivalentes a 58,4% de la entonces Región del Biobío. Las comunas que más productores de avena declaraban eran El Carmen, San Ignacio, Pemuco, Coihueco, Pinto, Quirihue, Cobquecura y San Carlos; es decir, mayoritariamente comunas con importante superficie en la Precordillera Andina y, en menor medida, secanos Interior y Costero.

Para exportación, dadas la exigencia y competitividad del rubro a nivel global, la producción de avena debe ser con alta tecnología y eficiencia agronómica y económica. Para ello, el uso de variedades adecuadas, de alto rendimiento y calidad industrial de grano, son indispensables, así como la tecnologización de labores, insumos adecuados y aseguramiento de agua disponible.

Para el aprovechamiento del potencial de las plantas de avena, el período de siembra va desde mayo a agosto, si existe la posibilidad de riego. Por ello, las variedades son de hábito de crecimiento alternativo. Lo anterior implica que la avena, en la Región de Ñuble, debe utilizar variedades que se adecúen a este rango de épocas de siembra, pudiendo expresar su potencial de rendimiento y calidad de grano.

El manejo de fertilización es relevante y debe tener como objetivo incorporar los nutrientes en cantidad y calidad adecuada. La fertilización más importante es la nitrogenada, aunque también es determinante la fertilización fosfatada, sobre todo en las siembras realizadas en suelos volcánicos tipo trumao, comunes en la Precordillera Andina. Malezas y control de enfermedades deben ser monitoreadas y controladas preventivamente en labores de siembra y posteriores. La información que el productor pueda recabar respecto a la resistencia de las variedades comerciales a enfermedades fúngicas, bacterianas y virales, es clave para el éxito del cultivo en la Región de Ñuble.

Finalmente, es importante señalar que la industria agroexportadora se concentra al sur de la Región de Ñuble, específicamente en la Región de La Araucanía. En esta región prácticamente no existe industria agroexportadora, por lo que todo el valor agregado dado por procesamiento, comercialización y exportación de la avena producida en Ñuble, es capturado por la industria que tiene asiento en otras regiones del país, fundamentalmente, La Araucanía. Las firmas exportadoras importantes más cercanas a Ñuble, están en la Región del Biobío (Concepción y Huépil).

6.4.3. Variedades y calidad de grano en avena

En el país existen variedades modernas de avena para las diferentes áreas de producción. Todas las variedades que actualmente están en el mercado son de hábito de crecimiento alternativo y están destinadas, principalmente, a la producción de grano para la industria exportadora y molinera. Para la Región de Ñuble se recomienda sembrar las variedades modernas entre junio y agosto, dependiendo si se tiene disponibilidad de agua.

En general, el grano de las variedades actuales es de alto potencial de rendimiento, logrando superar, en condiciones óptimas, los 100 qqm/ha y con un grado de alta calidad industrial (extracción de grano pelado, peso hectólitro, peso grano y contenido de proteína).

Como se ha señalado, la fertilización es clave para alcanzar rendimientos. La avena es una planta que responde bien a niveles altos de fertilización, pero el productor debe tener en consideración que, en ocasiones, puede presentar tendedura, para lo cual, un eventual uso de productos químicos que acortan la caña, no es descartable.

En cuanto a enfermedades, los principales problemas de la avena obedecen a la presencia del virus del enanismo amarillo, aunque las variedades modernas, en general, son tolerantes. Éste y otros aspectos de resistencia o tolerancia son importantes de considerar al momento de tomar la decisión de qué variedad sembrar.

6.5. Maíz grano

6.5.1. Algunas cifras de maíz grano

El maíz es un cultivo originario de lo que hoy constituye México, y junto al arroz y trigo son los principales alimentos en el mundo. Su destino mayoritario es la alimentación animal como insumo para concentrados o como forraje. También es usado para producir etanol como aditivo en la gasolina. Los mayores países productores se indican en el Cuadro 6.13., constatándose la importancia de EE.UU. con, al menos, 35% de la producción mundial, determinando el precio internacional dados los stocks que mantiene. China, el segundo país en importancia, participa con aproximadamente 20% de la oferta mundial de maíz (ODEPA, 2013).

Cuadro 6.13. Balance 2018/19 de oferta y demanda de maíz de los principales países productores (millones de toneladas).

Indicador	Mundo	EE.UU.	Brasil	Argentina	Ucrania	China
Existencia inicial	341,2	54,4	7,1	4,6	1,5	222,5
Producción	1.101,2	366,3	94,5	46,0	35,5	257,3
Importación	160,8	1,0	1,0	0,0	0,0	5,0
Demanda	1.133,8	314,7	66,5	13,8	6,4	280,0
Exportación	167,0	60,3	29,0	30,0	29,0	0,1
Existencia final	308,5	46,6	7,1	6,8	1,6	204,8

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a) según World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE, USA).

Los precios internacionales y de relevancia para Chile son los indicados en el Cuadro 6.14. En general, en el período contemplado desde 2013 a 2017 se observó una caída persistente de los precios, llegando a un piso en torno a los US$160 en los tres mercados. Después de 2017 se observa un repunte, situándose, incluso, sobre los US$180 en el golfo de EE.UU. en el transcurso de 2019.

Chile es un actor muy pequeño en el mercado global, y posee alta sensibilidad a las fluctuaciones de precio, producción y stocks externos, fundamentalmente desde aquellos mercados desde los cuales importa, como Argentina y Canadá. Los precios nominales promedio nacionales (Cuadro 6.15.) se han incrementado un 16% desde 2015, lo que denota, aparentemente, cierta estabilidad; pero ello depende -como se ha dicho- de la formación de precios internacionales y de la demanda y oferta internas. De las cifras surge una percepción de lentitud en el avance real de precios desde 2017/18, lo que impacta en las decisiones de siembra nacional en este mismo período.

Cuadro 6.14. Precio nominal internacional promedio anual de maíz grano en mercados de referencia (US$/t).

Año	Amarillo puerto argentino	Yellow N° 2 golfo USA	Yellow N° 3 golfo USA
2013	242,8	262,5	261,5
2014	199,4	208,1	207,1
2015	169,2	176,8	175,8
2016	175,2	169,5	168,5
2017	159,9	162,2	161,2
2018	172,2	173,9	172,9
2019	169,3	181,8	180,9

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019b) basado en datos de bolsas, Reuters y Mercado Liniers.

Cuadro 6.15. Precios nacionales nominales promedio anual de maíz grano, informado por la industria ($/qqm).

Precio	2015	2016	2017	2018	2019
Promedio	11.794	12.901	13.194	13.435	13.760
Máximo	12.100	13.600	14.787	15.260	16.500
Mínimo	11.015	12.000	12.536	12.521	12.680

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019b) basado en datos de bolsas, Reuters y Mercado Liniers.

La evolución del rubro presenta tendencias a incremento de la actividad hasta la temporada 2014/15 (117.000 ha), evidenciándose, posteriormente, una disminución de la superficie de hasta 73.900 ha en 2018/19. La producción total ha presentado una trayectoria similar a la superficie sembrada, con un peak en la temporada 2014/15 de 1.517.900 t y de 1.087.900 t en 2017/18. El rendimiento no presenta una tendencia clara, sino cierta variabilidad interanual, pues el mayor promedio nacional alcanzó 134,5 qqm/ha en 2010/11 y 133,3 qqm/ha en 2017/18, pero con disminuciones significativas; por ejemplo, 2013/14 registró 120,8 qqm/ha (Cuadro 6.16.).

Cuadro 6.16. Superficie, producción y rendimiento de maíz grano en Chile (Coquimbo-Los Lagos).

Temporada	Superficie (ha * 1000)	Producción (t * 1000)	Rendimiento (qqm/ha)
2010/11	102,5	1.379,7	134,5
2011/12	110,2	1.413,6	128,2
2012/13	106,3	1.411,1	132,7
2013/14	92,4	1.115,7	120,8
2014/15	117,6	1.517,9	129,1
2015/16	92,5	1.149,0	124,2
2016/17	86,4	1.039,7	120,3
2017/18	81,6	1.087,9	133,3
2018/19	73,9	s/i	s/i

Fuente: Elaboración de los autores en base a información de ODEPA-INE (2019).

La Región del Biobío reporta superficies en torno a 20.000 ha, incluida la nueva Región de Ñuble. Pero desde 2016/17 las cifras indican que la Región de Ñuble aportaba, aproximadamente, el 42% de aquellas superficies, situándose la nueva región en alrededor de 7.000 ha anuales (Cuadro 6.17.). En todo caso, la superficie, sumada ambas regiones, tiende a disminuir en forma considerable desde 2016/17 (ODEPA-INE, 2019).

Cuadro 6.17. Superficie y rendimiento de maíz grano en regiones de Ñuble y Biobío (ha y qqm/ha).

Temporada	Región del Biobío		Región de Ñuble	
	Superficie	Rendimiento	Superficie	Rendimiento
2013/14	14.582	119	s/i	s/i
2014/15	20.781	119	s/i	s/i
2015/16	17.943	122	s/i	s/i
2016/17	19.423	102	s/i	s/i
2017/18	9.796	125	7.274	133
2018/19	8.899	125	6.494	134

Fuente: Elaboración de los autores en base a información de ODEPA-INE (2019).

6.5.2. Características del rubro maíz grano en Ñuble

El maíz es considerado un cultivo desarrollado, fundamentalmente, por medianos y grandes productores en su escala más comercial, pero en realidad está presente en todos los segmentos de productores.

En la Región del Biobío, incluyendo la ex Provincia de Ñuble, el segmento más común es el de pequeños empresarios (1.781). Los medianos empresarios son alrededor de 400 y los grandes productores son más de 100, pero estos últimos manejan, aproximadamente, el 58% de la superficie total y el 62% de la superficie con riego (COTRISA, 2019).

Al menos en el segmento de mayor escala productiva existe -necesariamente- un manejo tecnológico de alta exigencia y eficiencia, con adecuada preparación de suelo, fertilización (fertirrigación) racional con mezclas específicas y alta dosis de nitrógeno, siembra en época y con densidad de plántulas en post emergencia adecuada, control de plagas y enfermedades, y riego. El riego es clave para hacer más eficiente el uso de agua del cultivo y lograr el potencial productivo de los híbridos modernos de alta genética. El uso de riego tecnificado de pivote o carrete es una tecnología bastante presente en las siembras -al menos- de mayor superficie de la región.

El manejo tecnológico adecuado ha permitido obtener rendimientos importantes, como se especificó en el Cuadro 6.17., con más de 150-160 qqm/ha en zonas como Precordillera Andina. Ello ha hecho posible bajar los costos unitarios, obtener eficiencia económica interesante y rentabilidades atractivas, dependiendo del precio del grano al momento de ejecutar la comercialización (González, 2018).

6.5.3. Variedades y calidad de grano en maíz

Como en pocos cultivos, el potencial productivo del maíz es tan claramente decisivo en el éxito del agricultor. Son los híbridos de maíz la base del alto rendimiento factible. Un híbrido de maíz es el resultado de la cruza de dos o más líneas puras con características deseables que se potencian. Las organizaciones o empresas generadoras del híbrido mantienen las líneas puras para continuar generando híbridos comercializables.

En general, en la Región de Ñuble se siembran, o se deberían sembrar, híbridos de tipo precoz, semi precoz o semi tardío. Las fechas de siembra y duración del ciclo siembra-cosecha dependen de cada híbrido y de las recomendaciones del obtentor. Las fechas de siembra debieran ser hasta fines de octubre y mediados de noviembre para híbridos de tipo precoz con alrededor de 145 día a madurez fisiológica, hasta fines de octubre e inicios de noviembre en híbridos de tipo semi precoz con unos 160 días a madurez, y hasta mediados de octubre en híbridos semi tardíos con 165 o más días para madurez fisiológica. Con ello es factible alcanzar importantes rendimientos de grano en la región, cuyo potencial actual informado por los obtentores se sitúa en el orden de 180-200 qqm/ha.

6.6. Arroz

6.6.1. Algunas cifras en arroz

El arroz, cuyo origen es motivo de controversia aunque hay estimaciones que lo sitúan en el Sudeste Asiático, es un alimento básico en muchas culturas y el segundo cereal más producido en el mundo, detrás del maíz, pero el más importante en la alimentación humana. Se cultiva a gran escala entre los paralelos 53º Lat. Norte y 35º Lat. Sur.

Los mayores países productores son China, India, Vietnam, Tailandia, Birmania, EE.UU., Pakistán y Brasil. En Sudamérica también es importante Argentina. En el Cuadro 6.18. se observa el balance 2018/19 del arroz a escala global y de los principales productores. China es el principal productor con alrededor de 30% del total producido, seguido de India (23%) y países del Sudeste Asiático. Brasil y EE.UU. se sitúan en un plano inferior de volumen producido (ODEPA, 2019a).

Cuadro 6.18. Balance 2018/19 oferta/demanda de arroz en los principales países productores (millones de toneladas).

Indicador	Existencia inicial	Producción	Importación	Demanda	Exportación	Existencia final
Brasil	0,3	7,5	0,9	7,7	0,7	0,3
Birmania	0,9	13,1	0	10,2	2,8	1,1
India	22,6	116	0	101,1	12,5	25
Pakistán	1,6	7,5	0	3,4	4,1	1,6
Tailandia	3,2	20,7	0,3	10,5	10	3,7
EE.UU.	0,9	7,1	0,9	4,3	3,1	1,6
Vietnam	1,3	29,1	0,4	22,2	7	1,5
China	109	148,5	4,5	143,8	2,2	116
Mundo	162,6	501,6	44,6	492	47,4	172,2

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a), según World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE, USA).

Dado que Chile es un actor poco relevante en el mercado global y que el consumo de arroz nacional es complementado fuertemente por importaciones, los precios internacionales son claves para el comportamiento del rubro. En los Cuadros 6.19., 6.20. y 6.21. se observa el comportamiento de producción/importación de arroz y algunos precios internacionales de referencia. La importación de arroz fluctuó sobre el 60% del total producción + importación hasta el 2010, y se estabilizó en torno al 55% (Cuadro 6.19.). Las importaciones actuales de arroz provienen, básicamente, desde Argentina (65%) y Paraguay (18%), con ingresos desde Uruguay y países asiáticos de menor magnitud, según se observa en el Cuadro 6.20.

Cuadro 6.19. Producción de arroz en Chile e importación de arroz elaborado, durante el período 2008-2016 (toneladas).

Años	Producción* (50%-56%)	Importación (elaborado)	Importación (%)
2008	60.700	92.817	60,5
2009	63.656	97.501	60,5
2010	47.336	98.411	67,5
2011	70.402	83.594	54,3
2012	80.885	93.846	53,7
2013	70.366	90.686	56,3
2014	72.838	90.177	55,3
2015	88.322	118.644	57,3
2016	93.964	103.903	52,5

*Rendimiento Industrial.

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a), basado en información de INE y Aduanas. *Rendimiento Industrial.

Cuadro 6.20. Importaciones de arroz en Chile, período 2018-2019* y principales países de origen (toneladas).

	Argentina		Uruguay		Pakistán		Paraguay		Total	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Importación, t	87.587	15.985	6.433	575	4.183	130	24.327	1.229	133.365	19.503
Participación, %	65,7	82	4,8	2,9	3,1	0,7	18,2	6,3	100	100

*Hasta marzo de 2019.

Fuente: Elaborado por ODEPA (2019a) con información del Servicio Nacional de Aduanas.

Los precios internacionales nominales de arroz elaborado, según mercado de referencia FOB Bangkok, presentan tendencia a incremento desde 2015, aunque se observa una leve disminución en 2019, siendo necesario observar el término de la actual temporada para un juicio definitivo. El precio de grano 5% partido, es levemente superior que aquellos con menor calidad. Desde 2018 los precios se ubican por sobre los US$400/t (Cuadro 6.21.).

Cuadro 6.21. Precio nominal internacional promedio anual de arroz, elaborado en mercados de referencia (US$/t).

Año	FOB Bangkok 10% grano partido	FOB Bangkok 15% grano partido	FOB Bangkok 5% grano partido
2015	380,8	379,5	387,1
2016	392,8	389,8	395,3
2017	392,6	389,9	397,3
2018	416,4	413,6	420,4
2019	408,8	407,9	412,2

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019), basado en datos de bolsas, Reuters y Mercado Liniers.

Los precios nominales nacionales a productor, informados por la industria, se resumen en el Cuadro 6.22. Las cifras señalan cierta inestabilidad, con un precio promedio máximo en 2015 y una caída no menor desde 2017. En este período, el precio máximo alcanzó niveles de $205.000/t en 2014/15, y un mínimo de $167.000/t en 2018.

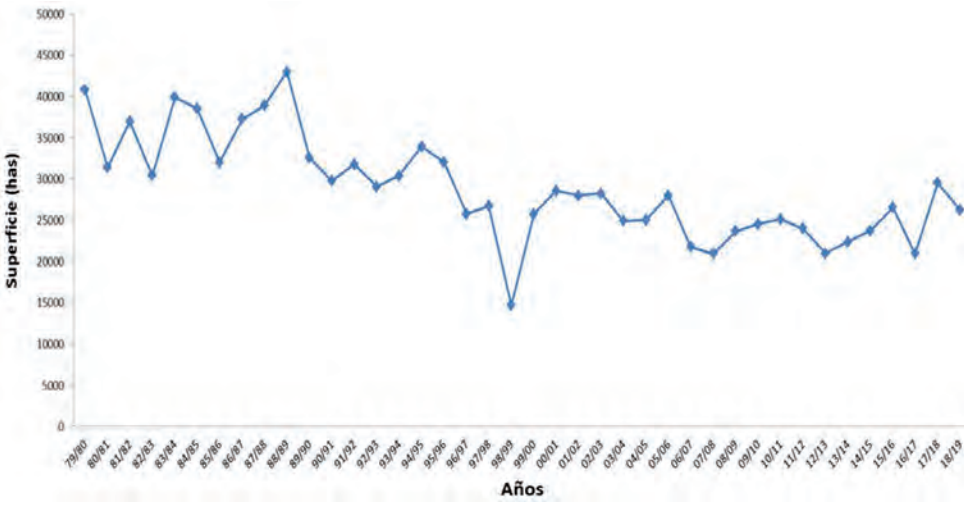
Cuadro 6.22. Precios nominales anuales de arroz paddy informado por la industria ($/t).

Precios	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Promedio	194.624	200.042	185.137	194.914	173.426	172.667
Máximo	205.000	205.000	193.333	204.800	178.167	174.500
Mínimo	172.000	189.698	175.615	189.000	167.700	170.500

Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a) y con datos de COTRISA.

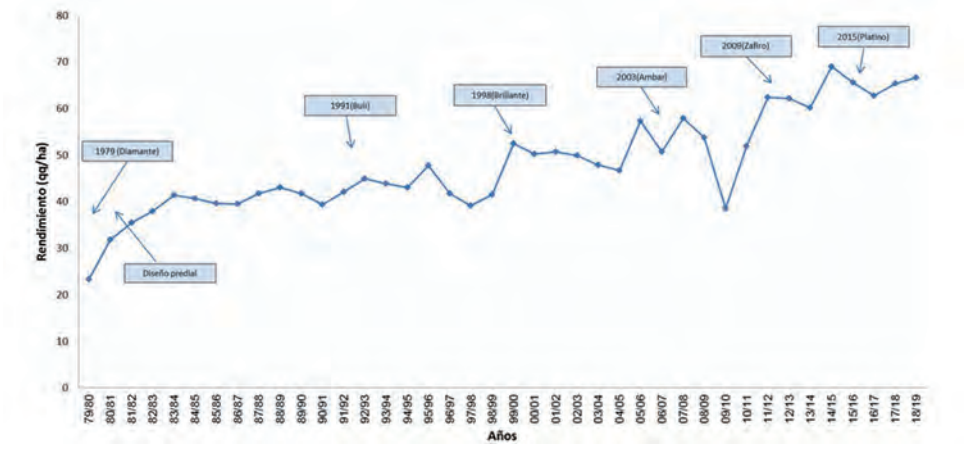
El arroz se cultiva en Chile en la Región del Maule y en la nueva Región de Ñuble, específicamente en el Valle Central de Riego comprendido entre las ciudades de Linares en el extremo norte y San Carlos por el sur. Es una zona relativamente pequeña, por tanto, las características del rubro a nivel nacional no difieren de la realidad específica del cultivo en la nueva región.

Actualmente se cultivan alrededor de 27.000 ha (Figura 6.1.), siendo la mayor zona productora la Región del Maule, fundamentalmente en la comuna de Parral, con 85% de la producción nacional y una superficie histórica en torno a 23.000 ha. En la Región de Ñuble el arroz se cultiva, preferentemente, en la comuna de San Carlos, con una superficie de siembra en torno a 4.000 ha, representando el 15% de la superficie nacional (ODEPA, 2019a).



Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019a).
Figura 6.1. Superficie nacional con arroz desde la temporada 1979/80.

Los rendimientos han ido en incremento desde los años 80, debido al uso de variedades genéticamente mejoradas, y a la adopción y uso de mejores prácticas agronómicas asociadas al cultivo. En la Figura 6.2. se observa el incremento del rendimiento nacional desde la temporada 1979/80, cuando era levemente superior a 40 qqm/ha, hasta situarse en 52 qqm/ha 20 años más tarde y superar los 65 qqm/ha en la actualidad. Como se indicó, la generación y adopción de variedades modernas mejoradas -mayoritariamente generadas por el INIA- han contribuido poderosamente a este incremento en las últimas décadas, supliendo la disminución de superficie experimentada en este período.



Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019a).
Figura 6.2. Evolución del rendimiento nacional de arroz desde la temporada 1979/80.

En la Región de Ñuble el comportamiento de superficie y rendimiento ha seguido las mismas tendencias experimentadas a nivel nacional (Cuadro 6.23.). En 2008 se cultivaban 4.600 ha con tendencia a decrecimiento hasta 2015/16, año en que se quebró la barrera de 4.000 ha hacia abajo, situándose desde entonces (excepción de la temporada 2017/18) en torno a las 3.300 ha. En cambio, los rendimientos en este período se han incrementado sostenidamente, desde los 51 qqm/ha en 2008/09, superando la barrera de 60 qqm/ha en 2015/16, y situándose sobre los 68 qqm/ha en la actualidad (ODEPA, 2019a).

Cuadro 6.23. Rendimiento y superficie sembrada en la Región de Ñuble desde 2008/09.

Temporada	2008 /09	2009 /10	2010 /11	2011 /12	2012 /13	2013 /14	2014 /15	2015 /16	2016 /17	2017 /18	2018 /19
Superficie, ha	4.688	4.019	4.209	4.047	4.091	4.995	4.073	4.208	4.542	1.637	3.159
Rendimiento, qq/ha	51,4	34,4	52	58,1	54,7	59,6	48,1	60,6	46,2	68,9	s/i

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019a).

6.6.2. Características del rubro arroz en Ñuble

En Chile, el rubro arrocero se caracteriza por tener una superficie pequeña de cultivo, atomizada en muchos pequeños agricultores. A nivel nacional existen alrededor de 1.500 productores arroceros, de los cuales, aproximadamente el 70% pertenece a la Agricultura Familiar Campesina, con un promedio de superficie no mayor a 15 ha (COTRISA, 2019).

Una característica que identifica al arroz en la Región de Ñuble, es que se desarrolla en la latitud más austral del mundo 36°25´ Latitud Sur, en los alrededores de la ciudad de San Carlos. El arroz es una planta originaria de climas tropicales, pero las variedades chilenas se han adaptado a las condiciones de climas templados, siendo unas de las plantas de arroz con los mayores niveles de tolerancia al frío del mundo. Esta condición templada le confiere al cultivo la característica de desarrollarse libre de plagas y enfermedades. Dado lo anterior, el arroz producido en la región posee una relativamente baja carga de químicos agrícolas, sin presencia de, por ejemplo, pesticidas y fungicidas.

En términos de manejo general, los sistemas predominantes son semi-mecanizados y 100% mecanizados, con preparación y adecuación de suelos, barbecho químico, inundación y fangueo (González, 2018). La siembra se realiza idealmente en octubre, de forma manual o con avión (mecanizado), utilizando semilla pregerminada en agua, bajo inundación permanente entre pretiles, y con prácticas de macro y micro nivelación, cada vez más frecuentes para aumentar la eficiencia productiva.

Durante la fertilización se aplican normalmente los macronutrientes fósforo, potasio y nitrógeno, con uso creciente de mezclas específicas. En siembra convencional, la fertilización nitrogenada se realiza -y se recomienda- en forma parcializada en

pre siembra (mezclas) o a la siembra (40%), durante la etapa de macolla (40%) y 20% al inicio de panícula o previo a la floración. El fósforo y potasio se aplican en su totalidad a la siembra (Hirzel, 2012).

Las malezas son controladas con uso de productos químicos en dos o tres aplicaciones temprano en la temporada. El barbecho químico en pre siembra resulta clave, incluso, antes de la inundación. Aplicaciones posteriores siempre deben realizarse en la etapa vegetativa del cultivo, generalmente con bomba de espalda o aplicación aérea en sistemas mecanizados. Las principales malezas del cultivo son hualcacho (*Echinochloa* sp.), pasto cabezón (*Scirpus mucronatus*), cortadera (*Ciperaceae*), hualtata (*Alismataceae*) (Parada y Chilian, 2012).

La cosecha se realiza con maquinaria automotriz en marzo-abril, idealmente con 18% a 22% de humedad del grano para alcanzar los mejores niveles de grano entero y seco en el procesamiento del arroz realizado en la industria arrocera. Las industrias que dominan en el mercado son Tucapel y Carozzi, ocupando entre ambas, 80% a 90% del volumen procesado (Tucapel, 2019; comunicación personal).

Cabe consignar que el cultivo del arroz es un gran consumidor de agua (18.000 m^3/ha, promedio). En la Región de Ñuble, este contexto es plenamente válido. Incluso, es la restricción de agua disponible -y no aspectos climáticos- la mayor limitante de expansión de superficie sembrada en la región. Por esto, una variante del sistema convencional de producción con cierta relevancia es el manejo basado en siembra directa o mínima labranza. Utilizando sembradora cero labranza, sin inundación previa ni grano pregerminado se facilita el ahorro en el consumo de agua. Con este método se puede sembrar más temprano, sin la necesidad de disponer de grandes volúmenes de agua pues, por ejemplo, requiere dos riegos iniciales, cada 15 días, antes de inundar más tarde. Con ello se ahorra alrededor de 30% del consumo total de agua.

6.6.3. Variedades y calidad de grano en arroz

La totalidad de superficie de arroz en Chile es sembrada con variedades cuyo obtentor es el INIA, generadas, frecuentemente, mediante proyectos y programas colaborativos y cofinanciados por otros agentes, por ejemplo, de la empresa privada. Como ya se mencionó, las variedades usadas en Chile se caracterizan por su alta tolerancia al frío, alto potencial de rendimiento y alta calidad industrial.

Las variedades más sembradas en los últimos años son Zafiro-INIA y Cuarzo-INIA, caracterizadas por ser de grano largo ancho, translúcido y de alta calidad industrial. Existe una pequeña superficie de 300 ha y 100% bajo contrato que se dedica a la producción de granos cortos, para lo cual se utiliza la variedad Platino-INIA, cuyas características industriales y culinarias se emplean para el mercado de sushi y confites.

Como se ha señalado, Chile es importador de arroz, pero esos arroces importados difieren (en composición y calidad culinaria) del producido aquí con variedades chilenas, cuyo grano es denominado de tipo *japónica*, que también es producido en latitudes templadas de Rusia, norte de Japón, Hungría, California y Australia, entre otros. El arroz que Chile importa es el que se comercializa en el 90% del mundo, y es denominado de tipo *indica*. No obstante, las variedades chilenas de tipo japónica tienen una mayor valoración en el mercado internacional, tanto como en el mercado nacional, en donde el consumidor chileno -en definitiva- estaría pagando un "mayor precio" por el arroz importado, considerando la calidad inferior que posee el arroz *indica*. Por tanto, las particularidades del arroz *japónica* chileno, y su cultivo sustentable, lo hacen una alternativa atractiva para abastecer mercados internacionales de alta exigencia de inocuidad y sustentabilidad que cada vez demandan mayor volumen de alimentos con dichas características.

Las variedades predominantes de arroz en la Región de Ñuble son generadas por el INIA, y se caracterizan por ser de grano largo ancho, con contenido intermedio de amilosa y textura suave post cocción. La variedad que predomina es Zafiro-INIA con, aproximadamente, 70% de la superficie cultivada anual, seguido por la variedad Cuarzo-INIA.

Éstas y otras variedades sembradas y utilizadas en Ñuble, se caracterizan por su tolerancia al frío, por tener un ciclo de desarrollo semi-tardío (alcanzando la etapa de floración 110 días después de la siembra), y por presentar altos potenciales de rendimiento en torno a 10-11 t/ha. Las variedades usadas completan su ciclo fenológico en madurez de cosecha a 150-160 días, dependiendo, eso sí, de las temperaturas registradas en la temporada. Además, son de "buena caña", es decir, resistentes a la tendedura.

En general, se recomienda para la Región de Ñuble que las variedades se siembren durante octubre, para que el cultivo capture la mayor radiación solar posible en los meses de diciembre y enero, condición requerida y muy importante en la etapa de floración, pudiendo incrementar al máximo posible la tasa fotosintética para llenado de grano, y llegar a madurez de cosecha a inicios de abril.

Es relevante señalar que las variedades actuales chilenas se caracterizan por su alto valor industrial o altos porcentajes de grano entero, dado que son de gran resistencia al quebrado durante el procesamiento industrial. Por esta razón, son bien aceptadas por la agroindustria arrocera, ya que posibilitan un mayor rendimiento industrial y más producción de arroz de tipo Grado 1, que es el que alcanza mejor precio de comercialización.

Comentario final

Los cereales en la Región de Ñuble históricamente han otorgado identidad a su agricultura y ruralidad. Poseen potencial para continuar siendo relevantes, contribuyendo a la economía regional y al abastecimiento nacional de granos para consumo humano y animal. Lo anterior, no obstante tendencias de reducción de superficie sembrada y dificultades de rentabilidad, asociada a aumento de precios de insumos y disminución de precios de granos. En contrapartida a esto último, los aspectos que mejoran la posición competitiva de los cereales en la región son (i) la disponibilidad de variedades modernas mejoradas, adaptadas localmente, claves para que la región pueda responder de mejor forma a la variabilidad agroclimática y (ii) condiciones edafológicas y climáticas que otorgan vocación cerealera a la región y ventajas comparativas. Además, el rol social e integración de los cereales con la ruralidad es un factor favorable para desarrollar estrategias que incorporen desarrollo social y emprendimientos de producción/valor agregado/exportación/agro-industrialización. El arroz de la región es importante a nivel país, con características de productividad y calidad industrial de grano que hacen de él -ciertamente- un rubro con alto potencial competitivo local y de internacionalización; el trigo harinero posee la mayor superficie y sus ventajas competitivas hacen de él -siempre- una alternativa de producción agrícola clave para la región; el trigo candeal de la región es ya un actor en la industria nacional de pastas y, por tanto, una alternativa de agricultura de contrato, digna de potenciar; la avena grano presenta un gran comportamiento productivo para consumo local y exportación, pues, en el hecho, Ñuble es ya un exportador de grano de alta calidad hacia regiones vecinas que -al contrario de esta región- poseen una agroindustria exportadora consolidada y por tanto capturan -ellas y no Ñuble- el valor económico que genera el procesamiento industrial/exportación; maíz grano ha ido ganando superficie y tomando relevancia en la región, aspectos como volatilidad de precios y disponibilidad futura de agua son factores de atención.

Productores visitando siembras de arroz en Valle Central de Riego.

Rastrojo trigo al poniente de Chillán.

Siembras de maíz grano en el Valle Central de Riego, cercanías de Bulnes.

Productores evaluando un cultivo de avena en Precordillera Andina.

Cultivo de trigo en sector precordillerano.

Siembra demostrativa de arroz en el Valle Central de Riego.

Trigo previo a la cosecha (enero) en el Valle Central de Riego.

Trigo cosechado (enero) en Precordillera Andina al oriente del sector Tres Esquinas.

Bibliografía

COTRISA. 2019. Maíz. Segmentación productiva del cultivo. Información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007. Disponible en www.cotrisa.cl. Comercializadora de Trigo S.A. (COTRISA), Santiago, Chile.

González, J. (ed.) 2018. Comportamiento económico de cultivos anuales en el centro sur de Chile. Boletín INIA N°358. 130 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

Hirzel, J. 2012. Fertilización del cultivo del arroz. Serie de cartillas Manejo Agronómico del Arroz N°4. 4 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

INE. 1998. VI Censo Nacional Agropecuario. Capítulo 5. Cereales, chacras y cultivos industriales. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2008. VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal. Número y superficie de las explotaciones agropecuarias con tierra por tamaño, según región, provincia y comuna. Disponible en www.censoagropecuario.cl. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2018. Estadísticas agropecuarias en la nueva Región de Ñuble. Disponible en https://www.ine.cl/docs/default-source/seminario/panelistas/2018/estadisticas-agropecuarias-en-la-nueva-region-de-nuble.pdf?sfvrsn=3. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

ODEPA. 2013. Actualización de estudio de análisis y evaluación de la competitividad y transparencia del mercado nacional de maíz. Capítulo 4.2. Antecedentes del mercado mundial de maíz. Serie Estudios. Informe Final. 96 p. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019a. Boletín de cereales. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-cereales-septiembre-de-2019. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019b. Precios internacionales. Series históricas de precios internacionales de productos básicos. Disponible en www.odepa.gob.cl/precios/internacionales. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA/INE. 2019. Estadísticas productivas agrícolas. Cultivos anuales históricos. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)/Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Parada, J., y Chilian, J. 2012. Control de malezas. Serie de Cartillas Manejo Agronómico del Arroz. Nº1. 7 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

7

Leguminosas de grano: tradición agrícola para nichos de mercado

Siembra porotos en Precordillera Andina, camino a Trehualemu.

Leguminosas de grano: tradición agrícola para nichos de mercado

7

Kianyon Tay N.
ktayn@inia.cl

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

Hasta mediados de la década del 80, Chile era exportador de porotos, lentejas y garbanzos; sin embargo, el ingreso de alternativas productivas de mayor rentabilidad ligadas a la hortofruticultura, la importación de legumbres a bajos precios y la menor demanda local de legumbres, han tenido como resultado la disminución de la superficie de siembra.

Entre las razones de menor consumo interno están (i) el aumento del ingreso *per cápita* de la población que ha ido sustituyendo proteína vegetal por aquella de origen animal (bovinos, aves y cerdos); (ii) el cambio en hábitos alimenticios hacia alimentos de preparación rápida; y (iii) el desconocimiento de los atributos nutricionales y beneficio para la salud humana que poseen las legumbres.

A nivel nacional, la leguminosa más sembrada es el poroto, con una superficie, en 2018/19, de 10.248 ha, de las cuales la Región de Ñuble concentra 1.266 ha. En cuanto a lenteja, el 37% se siembra en esta región, con un total de 637 ha.

La Región de Ñuble posee tradición asociada al cultivo de leguminosas, siendo parte importante de la identidad campesina, y con presencia en varios sectores de la región. No obstante, éstas siguen siendo alternativa para medianos y pequeños productores que principalmente las comercializan en mercados locales, abasteciendo de legumbres las ferias y ofertando productos de calidad superior al producto importado. El factor calidad es hoy el principal atributo diferenciador de la producción nacional, aspecto en el que la Región de Ñuble posee potencial edafoclimático para producir leguminosas de granos con alto rendimiento.

Un dato no menor es que es en esta región donde el INIA ha generado, por más de 50 años, las variedades de leguminosas de grano y los ensayos agronómicos relevantes. La Región de Ñuble puede ser un actor destacado en este rubro, si se recuperase, en parte, el protagonismo que las legumbres tuvieron en el pasado.

7.1. Antecedentes estadísticos de las leguminosas de grano

7.1.1. Cultivo del poroto

Chile llegó a sembrar más de 120.000 ha a principios de la década del 80, época en que los productores sembraban porotos de diferentes clases comerciales para exportación a países de América Latina e, incluso, Europa. Destacaban los porotos denominados comercialmente alubia, negro, cranberry, navy y pinto. Posteriormente, disminuyó la superficie nacional por razones de consumo local y el ingreso al mercado global de nuevos países ofertantes con tecnología, menor costo de producción y menor precio. La disminución -hasta las 10.500 ha actuales- de la superficie de siembra se grafica en la Figura 7.1.

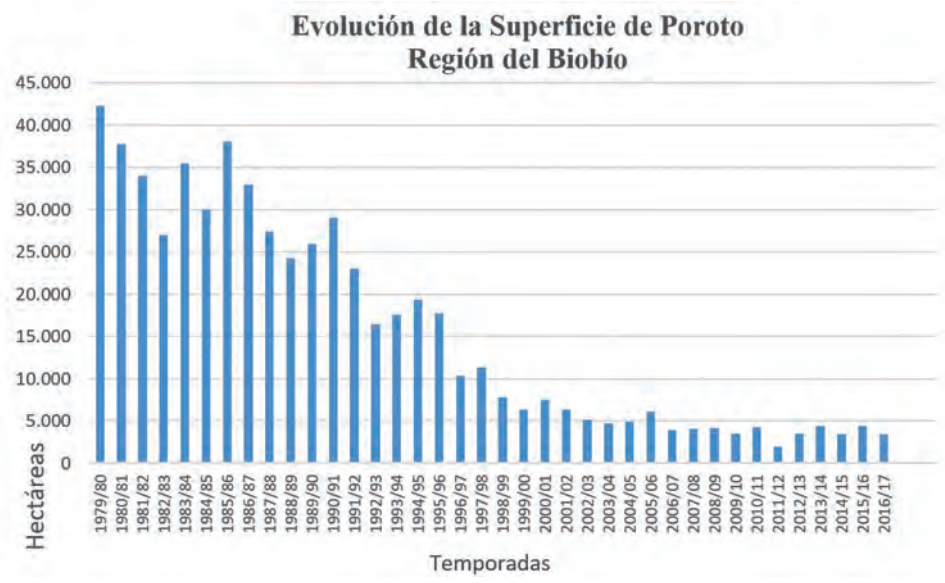
Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Figura 7.1. Superficie anual sembrada con poroto en Chile, en el período 1979-2018 (hectáreas).

En la década del 80, la entonces Región del Biobío, incluida la Provincia de Ñuble, llegó a sembrar más de 40.000 ha de leguminosas, por tanto, la importancia agrícola basada en este cultivo revela en forma significativa el papel protagónico que tuvo en la agricultura regional. Durante la década de los 90 la superficie de la antigua Región del Biobío, en comparación con la década anterior, disminuyó más de 15.000 ha, equivalentes al 51%. Para fines de la década del 2000, la superficie

sembrada superaba levemente las 5.000 ha, con una caída total de 68% con respecto a la década anterior. Durante el decenio del 2010, la suma de superficie agrícola promedio destinada a la producción de poroto en las Regiones de Ñuble y Biobío fue de 3.391 ha, aportando la Región de Ñuble -dos últimas temporadas- un 48% de ese total. Figura 7.2.

La superficie de poroto ha permanecido sin grandes variaciones durante los últimos años, lo que se explica, principalmente, porque sólo en Chile se siembran y consumen, los porotos comerciales tipos tórtola y coscorrón, por lo que no existe oferta externa que estimule eventuales importaciones. Así, el abastecimiento de este tipo de grano depende únicamente de la producción local.



Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Figura 7.2. Superficie sembrada con poroto en el período 1979-2017 en la Región del Biobío (hectáreas).

La Región de Ñuble, al ser de reciente creación, sólo cuenta con registros estadísticos propios en las temporadas 2017/18 y 2018/19; sin embargo, puede estimarse que se ha sembrado entre 48% y 59% de la superficie de poroto "asignada" a la antigua Región del Biobío, con superficies de 1.226 ha en Ñuble y 1.456 ha en Biobío (Cuadro 7.1.).

Cuadro 7.1. Superficie con poroto en las regiones de Ñuble y Biobío durante las temporadas 2017/18 y 2018/19 (hectáreas).

Región	2017/18	2018/19
Ñuble	1.222	1.266
Biobío	1.320	1.456
País	9.723	10.248

Fuente: Elaboración de los autores con información INE (2019).

7.1.2. Cultivos de lenteja y garbanzo

Los cultivos de lenteja y garbanzo en las últimas décadas pasaron de ser autosuficientes para el consumo interno, incluso con excedentes exportables, a ser importados para complementar el consumo local. En efecto, a principios de la década del 80 se sembraron en el plano nacional más de 50.000 ha de lenteja, pero en la temporada 2018/19 se registraron sólo 1.731 ha. Por otra parte, en garbanzo se pasaron de 20.570 ha sembradas a sólo 897 ha en igual periodo. No obstante estas cifras, pequeños agricultores de los secanos interior y costero de la zona centro sur del país, continúan sembrando para autoconsumo y comercialización de excedentes en mercados locales, en ocasiones con buena rentabilidad (Figura 7.3.).

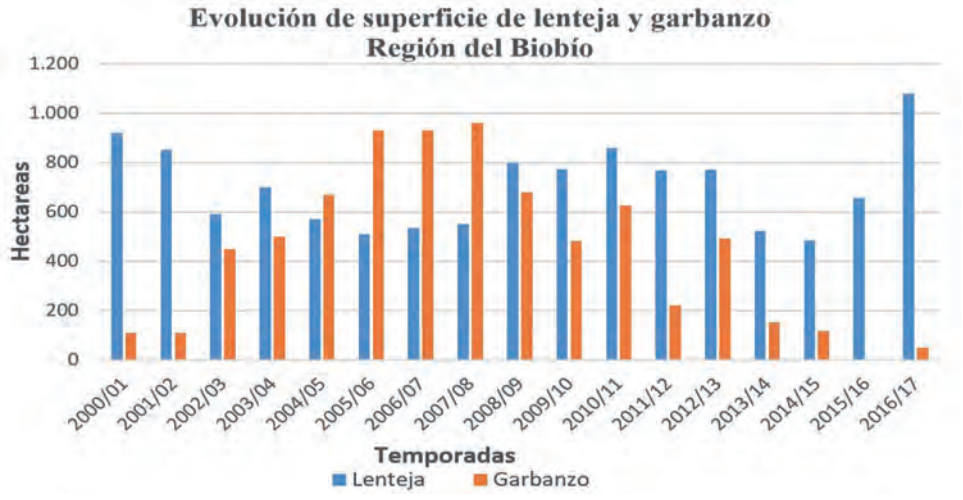
Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019).

Figura 7.3. Superficie sembrada con lenteja y garbanzo en Chile, en el período 1979-2018 (hectáreas).

Las siembras de lenteja y garbanzo descendieron dada la importación de estos granos por parte de supermercados e importadoras.

Un factor de competitividad deficiente de la oferta nacional es el bajo rendimiento promedio de los agricultores, con poca aplicación de la tecnología disponible, sin riego, dependiente de humedad residual del suelo desde el invierno, uso de semillas autogeneradas en los predios y poca incorporación de recomendaciones agronómicas. Además, es frecuente que las siembras se realicen en suelos de poco potencial productivo y que el uso de la mecanización sea, aún, muy deficitario.

Lenteja y garbanzo, comparativamente con el poroto, han tenido siempre menor superficie nacional, y su establecimiento se ha concentrado, principalmente, en el Secano Interior de la Región de Ñuble. A principios de los 80, en la Región del Biobío, incluyendo la entonces Provincia de Ñuble, se sembraron 19.326 ha de lentejas y 1.689 ha de garbanzo; por tanto, la importancia de la lenteja era manifiesta. En los 90 la lenteja en la Región del Biobío tuvo un descenso de 13.480 ha, equivalentes al 70% de disminución respecto de la década anterior. Por el contrario, durante la década del 90 la superficie país de garbanzo aumentó 32% con 2.242 ha; sin embargo, entrado al nuevo milenio, al igual que en poroto, su superficie disminuyó fuertemente. En la década del 2010 la lenteja registra una superficie de siembra promedio de sólo 821 ha en la Región del Biobío, incluida la Provincia de Ñuble. La nueva Región de Ñuble en las temporadas 2017/18 y 2018/19, registra una superficie promedio de lenteja de 572 ha (Figura 7.4., Cuadro 7.2.).



Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019).

Figura 7.4. Superficie sembrada con lenteja y garbanzo en el periodo 2000-2017, en la Región del Biobío (hectáreas).

Históricamente, el garbanzo ha tenido menor superficie de siembras que lenteja, alcanzando las 3.700 ha a comienzos de la década de los 90 en la entonces Región del Biobío, y con una baja considerable desde entonces hasta llegar a sólo 168 ha en la nueva Región de Ñuble durante la temporada 2018/19.

Cuadro 7.2. Superficie de lenteja y garbanzo en las regiones de Ñuble, Biobío y en el país en las temporadas 2017/18 y 2018/19 (hectáreas).

Leguminosa	Ñuble		Biobío		País	
	2017/18	2018/19	2017/18	2018/19	2017/18	2018/19
Lenteja	507	637	611	495	2.420	1.735
Garbanzo	87	168	73	S/N	780	897

Fuente: Elaboración de los autores con información de INE (2019).

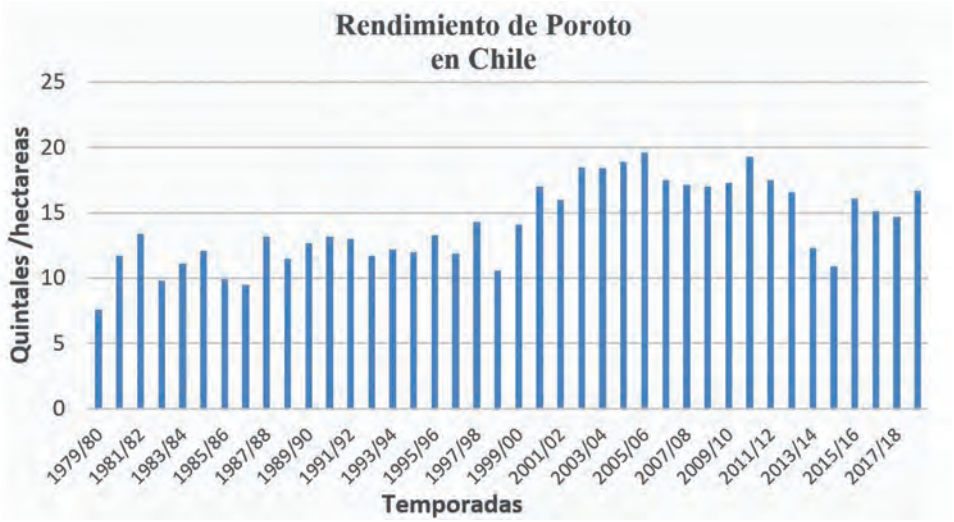
7.2. Rendimiento de granos

7.2.1. Poroto

El rendimiento medio anual en el cultivo del poroto es variable entre temporadas, aunque se observa una tendencia al incremento del rendimiento a partir de la década del 2000, retomando, posteriormente, cierta volatilidad.

En el período considerado de mayor rendimiento regional (Biobío, incluyendo Ñuble) se alcanzaron 22,1 qqm/ha en 2010/11, considerado un nivel de productividad alto. En cambio, en la década de los 80 el nivel de productividad fluctuó entre 10,6 y 13,2 qqm/ha. Los mayores rendimientos tuvieron como eje la adopción de variedades mejoradas generadas por INIA, como Torcaza-INIA.

La nueva Región de Ñuble cuenta con registros propios de rendimiento en 2017/18 y 2018/19, siendo los valores 14,5 y 18,7 qqm/ha, respectivamente, los que se suman a registros anteriores de carácter nacional y de la Región del Biobío (Figuras 7.5. y 7.6., Cuadro 7.3.).



Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Figura 7.5. Rendimiento medio de poroto en Chile durante el periodo 1979-2018 (qqm/ha).

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019)..

Figura 7.6. Rendimiento medio de poroto en la Región del Biobío. Período 1979-2016 (qqm/ha).

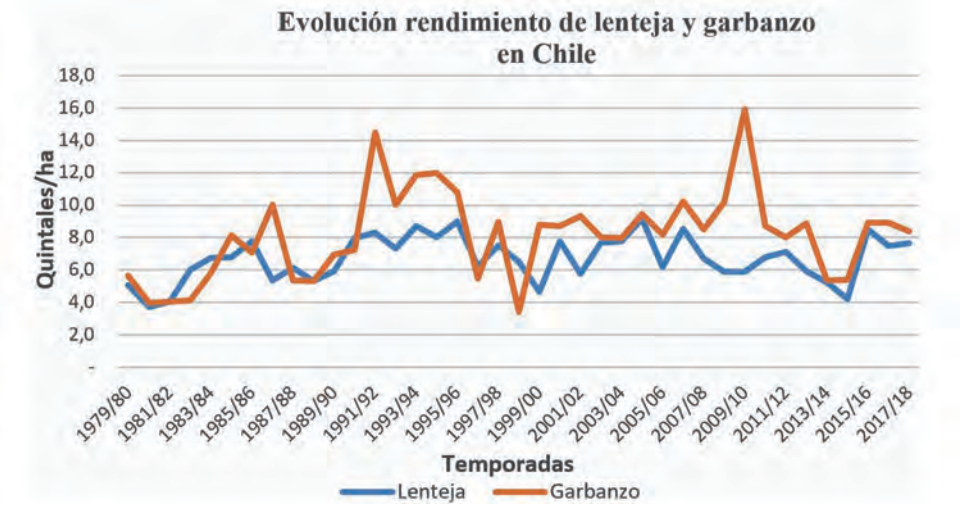
Cuadro 7.3. Rendimiento de poroto en las regiones de Ñuble y Biobío y en el país. Temporadas 2016/17 y 2017/18. qqm/ha.

Región	2016/17	2017/18	2018/19
Ñuble	s/i	14,5	18,7
Biobío	18,7	15,8	19,6
País	15,1	14,7	16,7

Fuente: Elaboración de los autores con información INE (2019).

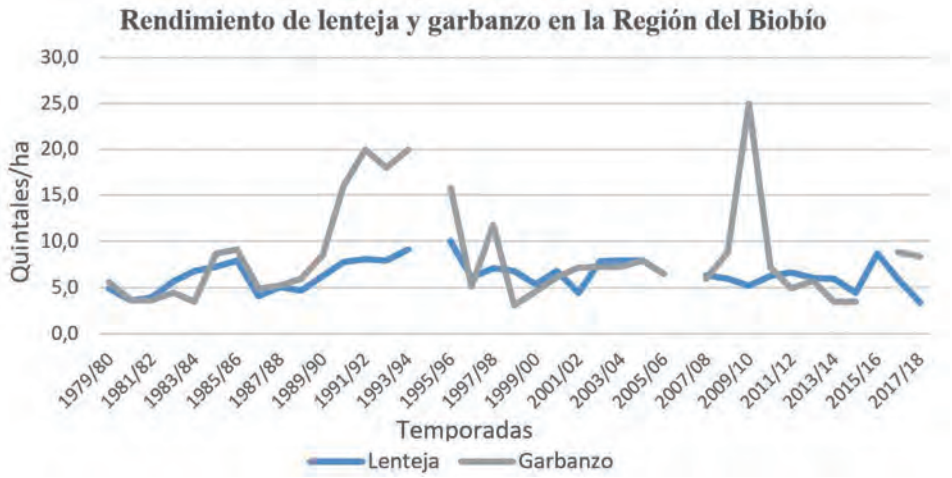
7.2.2. Lenteja y garbanzo

Lenteja presenta alta variabilidad de rendimiento medio, sin tendencia en el período estudiado. La temporada con rendimiento medio más alto fue 1995/96 con 10,0 qqm/ha. En la Región de Ñuble el primer dato estadístico de rendimiento promedio de producción de lenteja corresponde a 8,0 qqm/ha en la temporada 2017/18. En cambio, en 2018/19 el rendimiento bajó, sorpresivamente, a 5,2 qqm/ha (Figuras 7.7. y 7.8. y Cuadro 7.4.).



Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Figura 7.7. Rendimiento de grano en lenteja y garbanzo en Chile. Período 1979-2018 (qqm/ha).



Fuente: Elaboración de los autores con información ODEPA (2019).

Figura 7.8. Rendimiento de grano en lenteja y garbanzo en Región del Biobío. Período 1979-2018 (qqm/ha).

Cuadro 7.4. Rendimiento de grano en lenteja y garbanzo en las regiones de Ñuble y Biobío. Temporadas 2017/18 y 2018/19 (hectáreas).

Grano	Ñuble			Biobio			País		
	2016 /17	2017 /18	2018 /19	2016 /17	2017 /18	2018 /19	2016 /17	2017 /18	2018 /19
Lenteja	s/i	8	5,2	5,9	3,4	10,7	7,5	7,6	8,1
Garbanzo	s/i	8,4	s/i	8,9	8,4	s/i	8,9	8,4	3,2

Fuente: Elaboración de los autores con información de INE (2019).

El garbanzo es la leguminosa que presenta la mayor fluctuación de rendimiento, alcanzando el máximo en la temporada 2009/10, con 25 qqm/ha; no obstante, cabe ser cauteloso con este dato, pues es excepcional respecto la realidad productiva del país. En la Región de Ñuble el primer dato de rendimiento es de 8,4 qqm/ha en 2017/18. Este comportamiento fluctuante de rendimiento se debe a su régimen de secano y dependencia de las lluvias y, además, al uso de semilla de baja calidad, autogenerada por los agricultores sin procesos de selección; al rezago tecnológico en el manejo agronómico adecuado; a suelos de bajo potencial de rendimiento y, finalmente, a la insuficiencia de maquinaria para optimizar labores.

7.3. Territorios de cultivo de leguminosas en la Región de Ñuble

Como se ha señalado, el cultivo de leguminosas de grano en la Región de Ñuble se desarrolla en determinados territorios o zonas que son propicias para cultivos de leguminosas de invierno, en el Secano Mediterráneo (interior y costero), y para cultivos de primavera-verano, preferentemente establecidos en el Valle Central de Riego.

El cultivo del poroto se puede establecer en el Valle Central de Riego y en la Precordillera Andina (Región de Ñuble), en sectores que, necesariamente, tengan disponibilidad hídrica suficiente. Como esta especie es termófila, es decir posee poca tolerancia a bajas temperaturas, se debe establecer en la época primavera/verano, siempre libre de heladas.

El cultivo de lenteja tradicionalmente se ha establecido en el invierno, preferentemente en el Secano Interior y, en menor medida, en el Secano Costero. Destacan las comunas de Ninhue y Quirihue como zonas históricamente productoras. También, en la Precordillera Andina, las comunas de Yungay y El Carmen tienen tradición en este cultivo.

El cultivo del garbanzo, en tanto, limita sus siembras principalmente a las comunas de San Carlos y Ñiquén, en el Valle Central de Riego. Por tradición, se han destacado como zonas productoras, entre otros aspectos, porque los garbanzos son incorporados por agricultores como alternativa de rotación en los suelos de aptitud arrocera.

7.4. Aspectos de manejo agronómico

En la Región de Ñuble existe una gran diversidad de sistemas productivos según localidad y territorio, con comportamientos productivos, económicos y brechas tecnológicas de diferente magnitud según el tipo de agricultor. En general, estas brechas tienen relación con la falta de información técnica, disponibilidad de maquinaria y acceso a semillas de variedades mejoradas.

Los sistemas productivos pueden ser identificados por su nivel tecnológico, rendimiento y modalidad de comercialización. En específico, para productores de la Región de Ñuble se presentan orientaciones de manejo técnico en leguminosas,

según sistemas (propuestos) de media y alta tecnología. Con esto, es más factible distinguir puntos críticos para ir mejorando el estándar tecnológico de sus sistemas de producción. En los cuadros 7.5. y 7.6. se describen orientaciones de manejo tecnológico medio y alto para el cultivo de poroto. Los énfasis están puestos en la información de variedades, época de siembra, siembra, fertilización y control de malezas. En los cuadros siguientes de manejo técnico, ***los nombres propios de productos químicos NO IMPLICAN recomendación comercial de INIA, solo se mencionan por su pertinencia técnica.***

Cuadro 7.5. Antecedentes técnicos para la producción de poroto con tecnología media en la Región de Ñuble.

Variedades	Zorzal-INIA, Blanco Español-INIA, Curi-INIA, Blanco-INIA
Fecha de siembra	Noviembre
Dosis de semilla	• Zorzal-INIA, Blanco Español-INIA, Blanco-INIA: 120 kg/ha • Curi-INIA: 70 kg/ha
Distancia entre hileras	50 a 60 cm
Distancia sobre hilera	6 cm
Profundidad de siembra	5 a 7 cm
Desinfección de semilla	Lorsban 50 wp: 125 g/100 kg semilla + Captan 80 wp: 150 g/100 kg de semilla
Fertilización	• 120 kg superfosfato triple en surco de siembra. • 100 kg urea voleo después de siembra.
Control de malezas	• Pre emergencia: Trifluralina 1,5 L/ha presiembra incorporado. • Postemergencia hoja ancha: Legufen (Fomesafeno) 1,5 L + surfactante no iónico. • Centurión, Hazard, Aquiles, postemergencia gramíneas.
Control de plagas	• Polilla del poroto: Mageos 15-20 g/100 L agua, Engeo 100-200 cm^3/ha • Cuncunilla verde del poroto: Karate 150-200 cm^3/ha
Riego	Surco.

Cuadro 7.6. Antecedentes técnicos para la producción de poroto grano con tecnología alta en la Región de Ñuble.

Variedades	Zorzal-INIA, Blanco Español-INIA, Curi-INIA, Blanco-INIA
Fecha de siembra	Noviembre
Dosis de semilla	• Zorzal-INIA, Blanco Español-INIA, Blanco-INIA: 120 kg/ha • Curi-INIA 70 kg/ha
Distancia entre hileras	50 a 60 cm
Distancia sobre hilera	6 cm
Profundidad de siembra	5 a 7 cm
Desinfección de semilla	Cruiser 600 fs: 100 mL/100 kg semilla + Acronis: 100 mL/100 kg de semilla
Fertilización	Según análisis de suelo: N disponible: < 20: 70-80 kg/ha P Olsen: 8-16: 55-65 kg/ha K intercambiable: 0,25-0.4: 50-70 kg/ha
Control de malezas	• Dual Gold 1,5 L/ha +Trifluralina 1,5 L/ha presiembra incorporado. • Linurex 50 sc, 1,5 L /ha preemergencia • Flex 1,5 L + surfactante no iónico, postemergencia hoja ancha. • Basagran 1,5 L/ha, postemergencia hoja ancha. • Centurión, Hazard, Aquiles, Galant Plus, postemergencia gramíneas.
Control de Plagas	• Polilla del poroto: Mageos 15-20 g/100 L agua, Engeo 100-200 cm^3/ha • Cuncunilla verde del poroto: Karate 150-200 cm^3/ha
Riego	Pivote

En lenteja y garbanzo, dado que existe falencia de manejo tecnológico severa que ha impedido avances importantes en el rendimiento promedio nacional, se describen recomendaciones generales orientadas a aplicación de tecnologías con un nivel medio. En los cuadros 7.7. y 7.8. se resumen orientaciones para dar un primer paso inicial para hacer más factibles incrementos futuros en la

productividad de estos cultivos en la Región de Ñuble. Las orientaciones se enfocan en variedades, época de siembra, siembra, fertilización, control de malezas y enfermedades.

Cuadro 7.7. Antecedentes técnicos para producción de lenteja con tecnología media en la Región de Ñuble.

Variedades	• Súper Araucana-INIA. • Calpún-INIA.
Fecha siembra	• Pre-cordillera andina: mayo. • Secano Interior: fines abril a mediados mayo. • Secano Costero: mayo a julio.
Dosis semilla	• 80 kg/ha
Distancia entre hileras	• 30-40 cm
Profundidad de siembra	• 5 cm
Fertilización	• 120 kg superfosfato triple en surco de siembra.
Control de malezas	• Trifluralina: 1,5 L/ha presiembra incorporado. • Linurex: 1,5 L/ha premergencia.
Control de enfermedades	• Roya de la lenteja: Nabac 300-500 g/ha, PrioriXtra 500-600 g/ha. • Ascochyta: Clorotanolil 1,5 L/ha.

Cuadro 7.8. Antecedentes técnicos para la producción de garbanzos con tecnología media en la Región de Ñuble.

Variedades	• Alfa-INIA
Fecha de siembra	• No se hiela, puede sembrarse de inicio julio.
Dosis de semilla	• 120 kg/ha y densidad 8 plantas/m^2. • Máquina neumática calibrada semilla a 7-8 cm en hilera. • Profundidad de 5-8 cm y 40-50 cm entre hileras.
Desinfección de semilla	• Vía húmeda 200 g Pomarsol + 100 cm^3 Lorsban 4E, por c/100 kg de semilla.
Fertilización	• 120 kg/ha de Superfosfato Triple en siembra.
Control de las malezas	• Presiembra incorporado: Trifluralina. • Preemergencia: Simazina o Afalon. • Postemergencia gramíneas y cultivo: Centurión, Assure u otro germicida.
Control de plagas	• Gusano del choclo: Zero 5 EC 150-200 cm^3/ha en noviembre.

Comentario final

El escenario de las leguminosas de grano en Chile y en la Región de Ñuble ha cambiado drásticamente en las últimas décadas por factores comerciales, económicos, agronómicos e, incluso, sociales. Por ello, la rentabilidad de estos cultivos es frecuentemente baja o, al menos, volátil. La disminución de superficie dificulta hacer economías de escala en el rubro, a lo que se suma la posición competitiva de ofertantes extranjeros que impone precios normalmente bajos al sector nacional. Esos ofertantes externos, además, suelen contar con sistemas agrícolas y/o de comercialización subsidiados, son altamente mecanizados y producen en grandes superficies. La agricultura de la región, ciertamente, es afectada por este escenario, más si el rol de las leguminosas de grano aún tiene fuerte presencia en pequeños productores. No obstante, en la Región de Ñuble sí se observan nichos de desarrollo factibles en sectores tradicionales de producción de legumbres, con identidad territorial asociada a estos alimentos y calidad superior a los productos importados. Una oportunidad de recuperación o desarrollo del rubro leguminosas, es la producción con variedades de poroto de consumo exclusivo en Chile, como son los porotos tórtola y coscorrón; atenuando así el efecto del poroto importado.

Otras oportunidades pueden ser, en lentejas, el cultivo invernal del “lentejón chileno” con calibre superior a 7 mm, y el garbanzo con calibre superior a 9 mm, cuyas características de tamaño son prácticamente únicas, siendo factible incrementar su demanda interna, acompañada de más producción y elementos de promoción/educación/comercialización.

Características como las señaladas, pueden ser un impulso para que productores y otros agentes económicos de la región desarrollen nuevos productos basados en legumbres de calidad producidos localmente. La información relevante para la Región de Ñuble está disponible, y se basa en uso de semillas de calidad, conocimiento técnico y tecnología adecuada.

Cultivo de porotos de muy buena condición en el Valle Central de Riego.

Cultivo de porotos de muy buena condición en el sector nor oriente de Chillán.

Cultivo de lentejas en un sector próximo a la costa.

Agricultores capacitándose en aspectos de variedades y manejo agronómico.

Bibliografía

Céspedes, C. (ed.) 2017. Contexto y alternativas agropecuarias para la Provincia de Arauco. Capítulo 4. Leguminosas de grano en la Provincia de Arauco. Boletín INIA Nº347. 150 p. Centro de Transferencia y Extensión Arauco Sustentable, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

González, J. (ed.) 2017. Producción de poroto y garbanzo en el secano costero del Valle del Mataquito: línea base productiva, económica y comercial. Boletín INIA N°349. 90 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

INE. 2019. Estadísticas agrícolas. Cultivos anuales esenciales. Superficie sembrada, producción y rendimiento del año agrícola 2018/19. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

ODEPA. 2012. Estudio: Propuesta de desarrollo del cultivo de leguminosas para la pequeña agricultura. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019. Estadísticas Productivas. Estadísticas de cultivos. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

Tay, K. 2015. Producción de lentejas en la Provincia de Arauco. Informativo N°127. Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

Tay, K., y Tay J. 2016. Región del Maule. Producción de poroto en el valle del Mataquito. Informativo N°133. Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán. Chile.

Tay, K. 2017. Región del Maule. Produzca garbanzos con altos rendimientos en el Valle del Mataquito. Ficha Técnica Leguminosas de Grano N°1. Instituto Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

8

Praderas y ganadería en la Región de Ñuble: una mirada de contexto

Pradera de alfalfa (dos años) para elaborar heno en precordillera, en las cercanías de Yungay.

Praderas y ganadería en la Región de Ñuble: una mirada de contexto

8

Soledad Espinoza T.
soledad.espinoza@inia.cl

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

Luis Inostroza F.
linostroza@inia.cl

La ganadería de la Región de Ñuble ha sido un actor importante -junto a los subsectores cultivos anuales, viticultura y frutales- en el agro regional. Su característica esencial es que se basa en la producción pratense, constituyendo la pradera natural el recurso alimenticio más frecuente y relevante. Sin embargo, en las últimas décadas la ganadería ha ido perdiendo competitividad y presencia regional, tal como en otras regiones del país. Esta disminución relativa se debe a la introducción de otras alternativas de mayor rentabilidad, menor incertidumbre y niveles de inversión como frutales (mayores y menores), algunos cultivos industriales y plantaciones forestales, fundamentalmente en las zonas de secano.

No obstante, la ganadería aún conserva presencia importante en sectores y en segmentos de productores. En efecto, la dotación ganadera según INE (2017) da cuenta de 108.586 cabezas de ganado bovino y 102.568 ovinos. Pero la estadística oficial de praderas debe tomarse con cautela, pues data del último censo agropecuario realizado en el año 2007 (INE, 2008). En dicho censo, las praderas en esta región alcanzarían una superficie de 280.000 ha de praderas naturales y 46.500 ha de praderas permanentes sembradas y/o mejoradas. Por otra parte, las condiciones agroecológicas, tecnología disponible y algunos escenarios de mercado, permitirían a la ganadería opciones de desarrollo competitivo y con niveles de rentabilidad potencialmente interesantes.

La actividad de bovinos de leche (fluida y/o queso) aunque persiste, se perfila el potencial de la Región de Ñuble más enfocado a la producción de carne bovina y,

en menor medida, a la carne ovina. Zonas como los secanos costeros, precordillera andina, valle central de riego y- con más limitaciones- el secano interior, son las más factibles para desarrollar ganadería. Un aspecto relevante es la presencia dominante en los sistemas de pradera natural, cuyas características de volumen producido y calidad de forraje no permiten mayor desarrollo tecnológico. Luego, el mejoramiento de sistemas ganaderos pasa por la integración de alternativas forrajeras superiores, con un rol estratégico en la alimentación de períodos críticos. Lo anterior, permite aprovechar, además, el potencial de razas especializadas y el manejo factible.

8.1. Algunos antecedentes estadísticos de praderas

8.1.1. VII Censo Agropecuario 2007

Como se señaló, las estadísticas a nivel país poseen un grado de obsolescencia, pues datan del último Censo Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en 2007. No obstante, es conveniente conocer dichas cifras. En el Cuadro 8.1. se observa la distribución de praderas en superficie según provincia y comunas de la ahora Región de Ñuble, donde la mayor superficie de praderas naturales se encontraba en la Provincia de Punilla con 124.093 ha, seguido de la Provincia de Diguillín con 111.132 ha y la Provincia de Itata con 46.406 ha. La superficie de pradera natural siempre es muy superior a las praderas permanentes y mejoradas, lo que corrobora que la base forrajera de los sistemas de producción de la región sea de poco potencial, necesario de incrementar con más y mejor oferta forrajera, en base a praderas mejoradas (incluidas las naturales) y sembradas. En efecto, las praderas mejoradas en la Provincia de Punilla sumaban en 2007 un total de 17.563 ha, seguido de Diguillín (7.913 ha) e Itata (766 ha). En último término, las praderas permanentes estaban en una escala relativamente parecida a las mejoradas, encontrándose mayoritariamente en las provincias de Diguillín y Punilla; en cambio, en la Provincia de Itata, tanto las praderas permanentes como las mejoradas tenían una superficie total de poca relevancia. Luego, la Región de Ñuble poseía (en el año 2007) 281.629 ha de praderas naturales, 26.242 ha de mejoradas y 20.361 ha de praderas permanentes, totalizando 328.232 ha de praderas (INE, 2008).

Cuadro 8.1. Superficie de praderas permanentes, mejoradas y naturales según provincia y comuna en la Región de Ñuble en 2007 (hectáreas).

Comuna	Praderas (ha)		
	Permanentes	Mejoradas	Naturales
Provincia de Diguillín			
Chillán	2.061	2.122	13.656
Bulnes	1.888	2.135	14.971
Pinto	1.033	456	19.368
San Ignacio	1.538	570	10.246
El Carmen	930	819	13.482
Yungay	614	480	12.020
Pemuco	545	360	9.056
Chillán Viejo	148	731	10.414
Quillón	109	240	7.920
Total	**8.867**	**7.913**	**111.132**
Provincia de Itata			
Cobquecura	534	74	5.084
Ninhue	119	438	14.384
Trehuaco	73	29	3.279
Coelemu	51	113	2.103
Quirihue	46	26	11.477
Portezuelo	40	68	7.131
Ránquil	1	19	2.947
Total	**863**	**766**	**46.405**
Provincia de Punilla			
San Carlos	4.569	9.588	24.437
Coihueco	2.777	502	15.636
Ñiquén	2.204	3.309	16.004
San Nicolás	772	3.891	22.854
San Fabián	309	273	45.162
Total	**10.631**	**17.563**	**124.093**

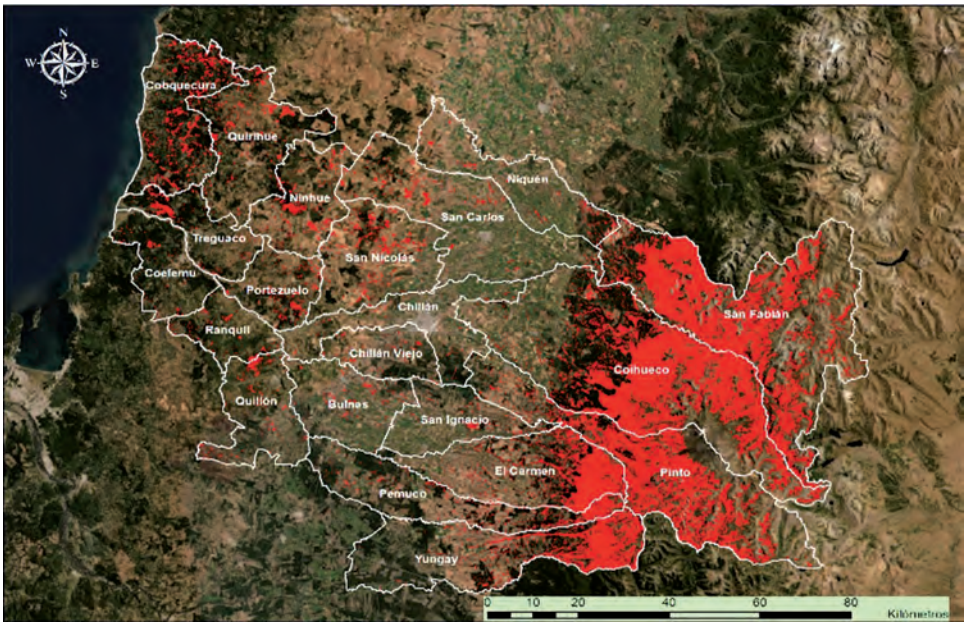
Fuente: Elaboración de los autores con información del VII Censo Agropecuario 2007 (INE, 2008).

8.1.2. Estimación por ajuste satelital

Para complementar la información del INE (2008) con datos más contemporáneos, en INIA Quilamapu se analizó información generada por el Proyecto CONAF-CONAMA 2015 "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". El análisis de INIA utilizó el software libre QGIS disponible en el portal http://qgis.osgeo.org integrando datos, fotografías aéreas, imágenes satelitales

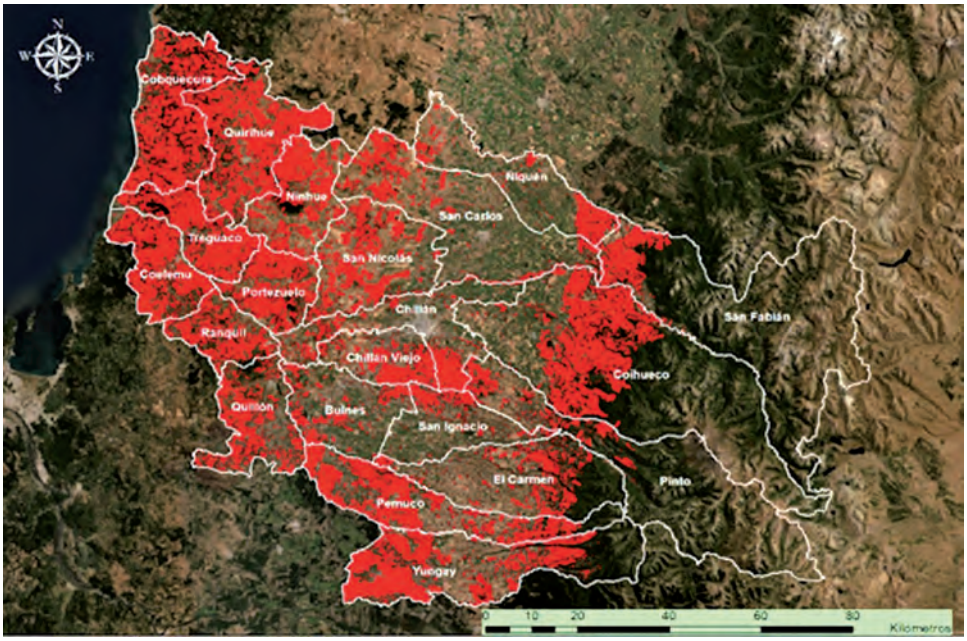
y superficies. En el análisis se estimó, *grosso modo*, la superficie actual ocupada por praderas y -eventualmente- matorrales, para el año 2015. El análisis además incorporó superficies estimadas de bosque nativo y plantaciones forestales. Así, en la Figura 8.1.(a, b, c) se observan imágenes satelitales de la Región de Ñuble en 2015. Se puede apreciar que el bosque nativo estimado era de 247.980 ha, ubicado casi en su totalidad en la Precordillera Andina y Cordillera de Los Andes (Figura 8.1.a.) al oriente de las comunas de San Fabián, Coihueco, Pinto, El Carmen, Pemuco y Yungay. En tanto, las plantaciones forestales abarcarían unas 380.716 ha, ubicadas en Precordillera Andina y dominando la superficie de casi todas las comunas ubicadas desde la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa hasta el Secano Costero propiamente tal (Figura 8.1.b.). Las praderas poseerían una superficie de 157.248 ha (Figura 8.1.c.) con una distribución heterogénea en la región y con presencia en Precordillera Andina, Cordillera de los Andes, sectores pequeños del Valle Central de Riego, vertiente oriental de Cordillera de la Costa y Secano Costero.

Aunque las cifras no son comparables en términos exactos con aquellas del INE (2008), parece evidente que la región ha experimentado, progresivamente, una reducción de las praderas -fundamentalmente naturales en términos de impacto- existentes en favor de otras alternativas como plantaciones forestales en sectores de Secano Mediterráneo (Interior y Costero) y Precordillera Andina.



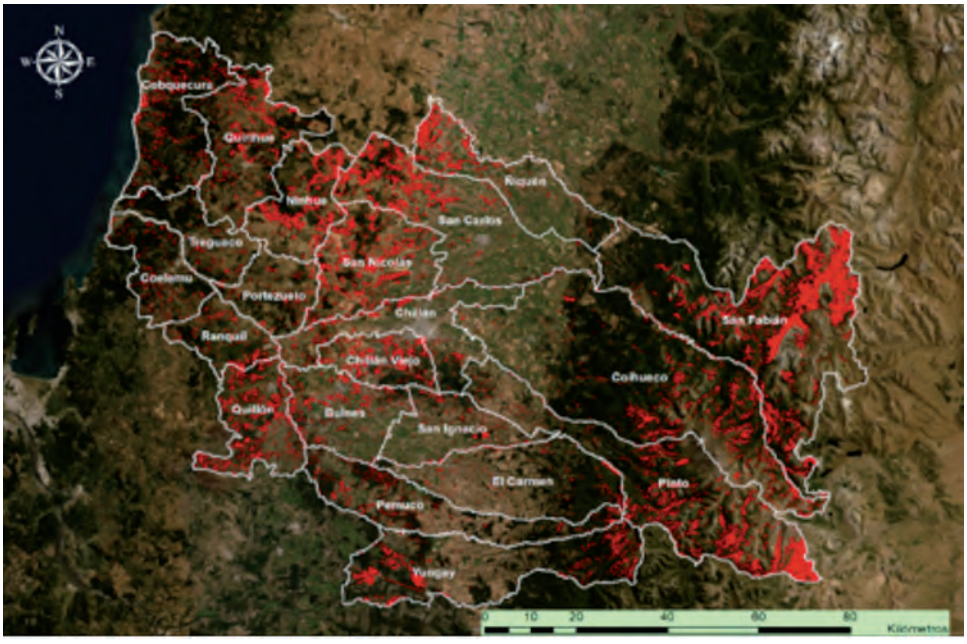
Fuente: Elaboración de Marcel Fuentes con información CONAF-CONAMA (2015).

Figura 8.1.a. Imagen satelital con superficie ocupada con bosque nativo en la Región de Ñuble en 2015.



Fuente: Elaboración de Marcel Fuentes con información CONAF-CONAMA (2015).

Figura 8.1.b. Imagen satelital con superficie ocupada con plantaciones forestales en la Región de Ñuble en 2015.



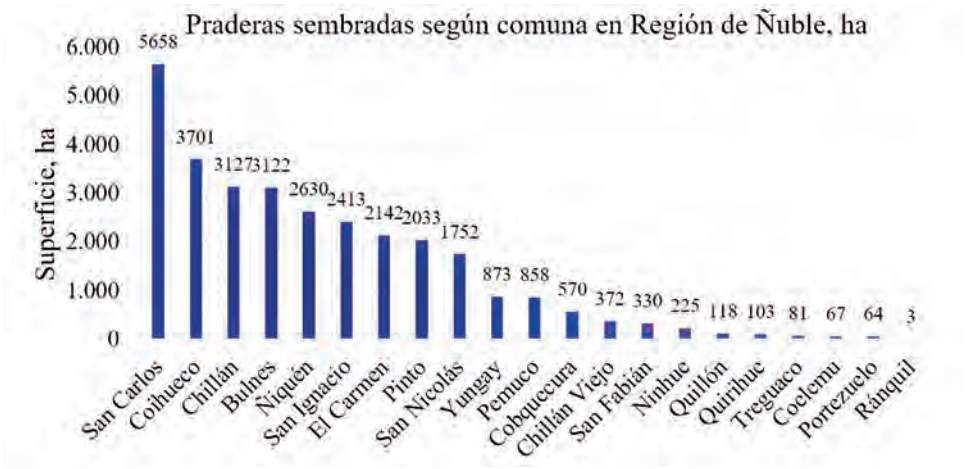
Fuente: Elaboración de Marcel Fuentes con información CONAF-CONAMA (2015).

Figura 8.1.c. Imagen satelital con superficie ocupada con praderas en la Región de Ñuble en 2015.

8.1.3. Praderas Sembradas

La superficie de pradera sembrada en la Región de Ñuble era de 26.242 ha (INE, 2008), siendo la comuna de San Carlos la que poseía una mayor superficie con 5.658 ha, seguida por Coihueco, Chillán y Bulnes con un promedio de 3.317 ha. Además, las comunas de Ñiquén, San Ignacio, Pinto y San Nicolás tenían un promedio de 2.194 ha. Por otro lado, comunas como Yungay y Ránquil poseían un rango de 873 a 3 ha de superficie, respectivamente.

El mismo censo indicaba que las praderas sembradas estaban en las provincias de Diguillín y Punilla, con 15.000 y 14.000 ha, respectivamente. En la Provincia de Itata, sólo Cobquecura, Ninhue y Quirihue superarían 100 ha de praderas (Figura 8.2.). El ajuste realizado por INIA basado en CONAF-CONAMA (2015), estaría corroborando esta relevancia ganadera entre las provincias de la región, pero, probablemente, ocuparían una menor superficie actual en todos los casos.

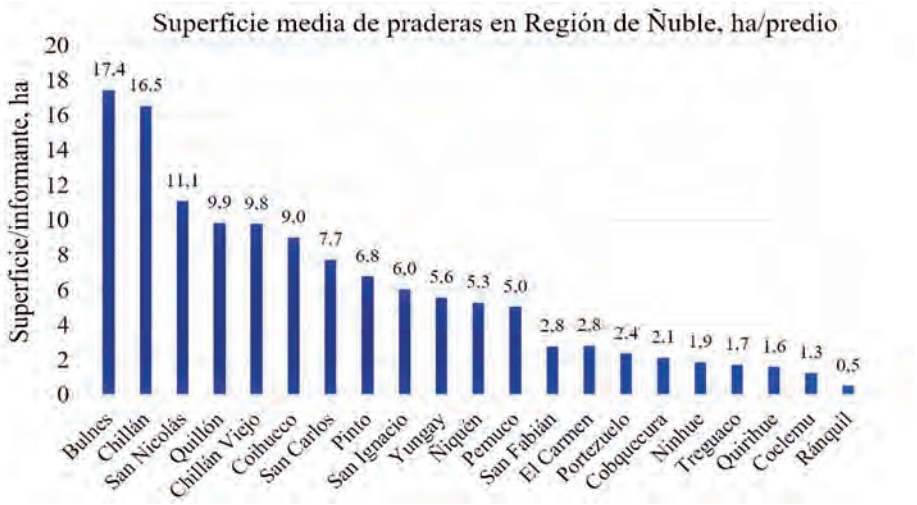


Fuente: Elaboración de los autores con información INE (2008).

Figura 8.2. Superficie de praderas sembradas por comuna de la Región de Ñuble en 2007 (hectáreas).

Considerando los datos del INE (2008), del total de superficie y número de informantes, se determina que las mayores superficies por agricultor se encentran en las comunas de Bulnes y Chillán, con un promedio de 17 ha por predio, para ir disminuyendo entre 11 y 0,5 ha en San Nicolás y Ránquil, respectivamente.

Por provincias, la superficie media de praderas sembradas es relativamente similar en Diguillín y Punilla, con 8,86 y 7,18 ha/predio, respectivamente. En tanto, con un promedio muy menor se ubica la Provincia de Itata con 1,64 ha/predio. Con estas superficies promedio no parece fácil para la región, desarrollar ganadería (bovina) a una escala muy superior a la actual, sobre todo en Itata. El ganado



Fuente: Elaboración de los autores con información de INE (2008).

Figura 8.3. Superficie media de praderas según comuna en la Región de Ñuble en 2007 (ha/informante).

ovino y caprino sí pudiera tener, desde este punto de vista, mayor factibilidad de escalar en el tamaño de los sistemas de producción (Figura 8.3.).

8.2. Oferta forrajera: praderas + suplementaria(o)s

Tal como se ha indicado, la base de la ganadería es la pradera natural que, dada su limitación de calidad y cantidad de forraje ofertado, debe ser complementada con producción de praderas sembradas y cultivos forrajeros suplementarios. En la Región de Ñuble, afortunadamente, es factible cultivar -por sus características edafoclimáticas- una diversidad de alternativas. De acuerdo a información del INE (2008) existían variadas opciones de apoyo alimentario para el ganado, en régimen de riego y secano.

En los cuadros 8.2.a., 8.2.b. y 8.3. se presenta, detalladamente, información de praderas y cultivos forrajeros factibles de sembrarse en la región, considerando régimen hídrico, provincia y comuna. En riego (Cuadros 8.2.a. y 8.2.b.) pueden sembrarse avenas solas o asociadas y ballicas anuales en toda la región. Por otra parte, es factible sembrar maíz silo en toda la Provincia de Punilla y en algunas comunas de la Provincia de Diguillín, no así en la Provincia de Itata. Otros cultivos forrajeros como col, lupino, betarraga y cebada, son muy poco utilizados como alternativas, con excepción de algunas comunas de Punilla. También pueden usarse tréboles rosado y blanco en la mayoría de las comunas de la región. Otras praderas como alfalfa, vicia, falaris, festuca, pasto ovillo y otras mezclas, pueden ser alternativas para las comunas de las Provincias de Diguillín y Punilla, pero no en Itata.

De todas las praderas, alfalfa presenta mayor potencial en la región, incluso en algunas comunas de la Provincia de Itata. Las mezclas forrajeras también son usadas como suplementos forrajeros en la mayoría de las comunas. Cabe señalar que el arbusto forrajero *Atriplex nummularia*, sólo se encuentra en la Provincia de Punilla en situación de Precordillera Andina, en las comunas de Coihueco y San Fabián.

En condiciones de secano, las alternativas suplementarias son menores en diversidad y presencia que aquellas de riego en la región, pero no es una opción absolutamente limitada, pues existen alternativas forrajeras para el secano. La avena, sola o asociada, puede usarse en todas las comunas, de la misma forma que las ballicas, aunque éstas últimas tienen un uso más restrictivo en la Provincia de Punilla. Cultivos como lupino y arvejas casi no tienen presencia, pero hay sectores de la región que están utilizando en forma acotada estos recursos. Los tréboles encarnado, subterráneo, rosado y blanco se usan más en las comunas de Diguillín y Punilla; en cambio, en Itata principalmente la comuna de Cobquecura hace uso de trébol encarnado y/o subterráneo.

Otras praderas como vicias, alfalfa, falaris, festuca, pasto ovillo y otras mezclas, son usadas en algunas comunas de Diguillín y Punilla, y principalmente en Cobquecura en la Provincia de Itata. De éstas, alfalfa es la más utilizada por los ganaderos para complementar sus sistemas de producción. Otras mezclas forrajeras anuales o permanentes también son utilizadas de una u otra forma en la mayoría de las comunas de la región, aunque, no hay claridad específica de la intensidad (frecuencia y superficie) con que son sembradas.

Cuadro 8.2.a. Alternativas forrajeras de riego usadas según comuna y provincia en la Región de Ñuble.

Comuna	Avena		Ballica		Maíz para silo	Forrajero				Trébol			
	Sola	Asociada	Anual	Inglesa		Col	Lupino	Betarraga	Cebada	Encamado	Subterráneo	Rosado	Blanco
Provincia de Diguillín													
Chillán	x	x	x	x	x							x	x
Bulnes	x	x	x	x	x		x					x	x
Pinto	x	x		x	x						x	x	
San Ignacio	x	x	x	x	x					x	x	x	x
El Carmen	x	x	x	x	x					x		x	x
Yungay	x	x	x		x							x	x
Pemuco	x	x	x	x								x	x
Chillán Viejo	x	x	x		x							x	
Quillón	x	x	x									x	
Provincia de Itata													
Cobquecura	x	x	x	x								x	
Ninhue	x	x	x										
Trehuaco	x	x	x									x	x
Coelemu	x	x	x	x						x		x	x
Quirihue	x	x	x									x	
Portezuelo	x	x	x										
Ránquil	x	x	x										
Provincia de Punilla													
San Carlos	x	x	x	x	x	x	x					x	x
Coihueco	x	x	x	x	x		x				x	x	x
Ñiquén	x	x	x	x	x				x			x	x
San Fabián	x	x	x	x							x	x	
San Nicolás	x	x	x	x	x			x			x	x	

Fuente: Elaboración de los autores con información de INE (2008).

Cuadro 8.2.b. (continuación) Alternativas forrajeras de riego usadas según comuna y provincia en la Región de Ñuble.

Comuna	Vicias	Alfalfa	Falaris	Festuca	Pasto Ovillo	*Atriplex nummularia*	Otras Forrajeras Anuales	Otras Mezclas Forrajeras	Mezclas Forrajeras	Otras Forrajeras Permanentes
Provincia de Diguillín										
Chillán		x		x			x	x	x	x
Bulnes		x		x			x	x	x	
Pinto		x						x	x	x
San Ignacio		x	x				x	x	x	x
El Carmen		x					x	x	x	x
Yungay		x		x				x	x	x
Pemuco		x			x		x		x	x
Chillán Viejo		x							x	
Quillón		x							x	
Provincia de Itata										
Cobquecura									x	
Ninhue									x	
Trehuaco									x	
Coelemu		x						x		
Quirihue									x	
Portezuelo									x	
Ránquil										
Provincia de Punilla										
San Carlos	x	x	x	x			x	x	x	x
Coihueco	x	x		x		x	x	x	x	x
Ñiquén	x	x		x			x		x	x
San Fabián		x				x	x	x	x	x
San Nicolás		x	x				x	x	x	

Del Cuadro 8.3. puede desprenderse que, a pesar de ser información del año 2007, en secano hay una dotación de alternativas forrajeras complementarias no menor, fundamentalmente en las provincias de Diguillín y Punilla. La Provincia de Itata también tiene algunas alternativas forrajeras de secano.

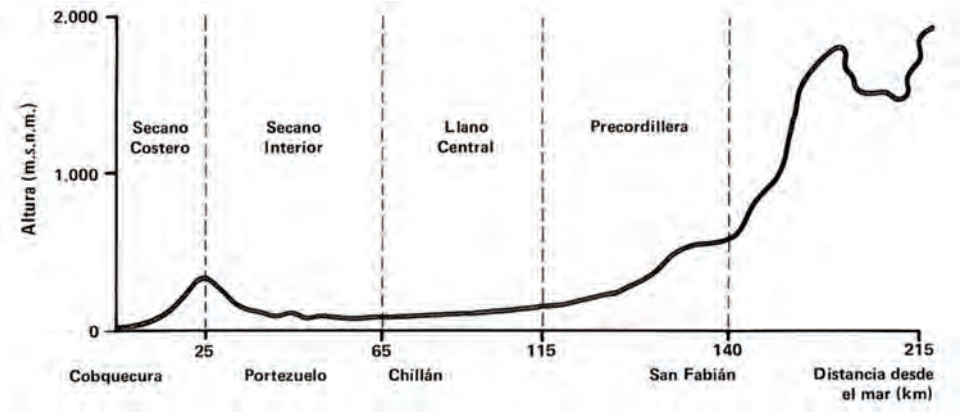
Cuadro 8.3. Alternativas forrajeras de secano usadas según comuna y provincia en la Región de Ñuble.

Comuna	Avena		Ballica		Forrajero		Trébol				Vicias	Alfalfa	Falaris
	Sola	Asociada	Anual	Inglesa	Lupino	Arveja	Encarnado	Subterráneo	Rosado	Blanco			
Provincia de Diguillín													
Chillán	X	x	x	x									
Bulnes	x	x	x	x	x								
Pinto	x	x	x	x			x	x				x	
San Ignacio	x	x	x	x			x	x	x	x		x	
El Carmen	x	x	x				x		x			x	
Yungay	x	x		x					x			x	
Pemuco	x	x	x	x		x		x	x	x			
Chillán Viejo	x	x	x	x	x								
Quillón	x								x				
Provincia de Itata													
Cobquecura	x	x	x	x				x	x			x	
Ninhue	x	x			x								
Trehuaco	x	x											
Coelemu	x	x	x										
Quirihue	x	x	x	x	x		x						
Portezuelo	x	x					x						
Ránquil	x		x										
Provincia de Punilla													
San Carlos	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x
Coihueco	x	x		x					x			x	
Ñiquén	x	x	x	x					x	x	x	x	x
San Fabián	x	x	x					x	x				
San Nicolás	x	x	x	x						x			

Fuente: Los autores con información de INE (2008).

8.3. Territorios o zonas ganaderas

Cualquiera sea el sistema de producción y la especie animal, las praderas a sembrar dependerán de la zona agroclimática en que se encuentren. Por ello, se identifican los territorios ganaderos de acuerdo al perfil transversal descrito en el libro Praderas para Chile (Ruiz, 1988) de INIA. Estos son: Secano Costero, Secano Interior, Llano Central (Valle Central de Riego) y Precordillera (Precordillera Andina) (Figura 8.4.).



Fuente: Ruiz (1988).

Figura 8.4. Perfil transversal aproximado de la Región de Ñuble.

8.3.1. Secano costero

Se caracteriza por tener una menor amplitud térmica que otros territorios ganaderos de la región, debido a la influencia del Océano Pacífico. En este territorio, la temperatura mínima del mes más frío (julio: 6 °C) es mayor y la temperatura máxima del mes más cálido (enero: 24 °C) es menor que en el Secano Interior, Valle Central de Riego y Precordillera Andina.

El sistema productivo está basado en la rotación pradera natural-barbecho cubierto-trigo-lenteja. En el barbecho cubierto pueden sembrarse garbanzos, chícharos, papas, maíz y frutillas. La ganadería no es tan relevante para esta zona, pero existen bovinos y ovinos (Del Pozo y Del Canto, 1999).

8.3.2. Secano Interior

Presenta mayores temperaturas máximas en verano (29-30 °C) y menores temperaturas mínimas de invierno (4 °C) que el Secano Costero, debido a la presencia de la Cordillera de la Costa. La precipitación promedio en el período 2005-2015 en este territorio (600 mm/año) es menor que en el Secano Costero (800 mm/año) (comunicación personal Sr. Raúl Orrego V. INIA Quilamapu), y los períodos de sequía son prolongados, durando entre 6 y 7 meses desde noviembre a mayo. Los sistemas productivos generalmente son tradicionales, basados en rotación de praderas naturales y avena o trigo, donde el suelo se ha erosionado debido, en gran medida, al cultivo de cereales en sectores de lomajes. En general, las explotaciones agrícolas combinan 4 a 5 rubros: cereales, ganadería bovina u ovina y en ocasiones caprina. Paralelamente hay presencia de viñas y chacras de pequeña escala que pueden tener cultivos de lenteja, garbanzo y chícharos, entre otros (Del Pozo y Del Canto, 1999). Cabe mencionar que, tradicionalmente, la ganadería utilizaba el espinal de *Vachellia caven*, pero la degradación de este ecosistema ha disminuido el uso productivo de este recurso. En el espinal, la pradera natural crece bajo la sombra y abrigo que aquel le provee, permaneciendo por más tiempo disponible el forraje verde y con mayor volumen para el consumo animal. La estrategia moderna apunta a complementar la oferta limitada de la pradera natural con establecimiento acotado de praderas y cultivos forrajeros suplementarios, con un uso específico según el ciclo animal.

8.3.3. Valle Central de Riego

También denominado Depresión Intermedia o Llano Central. Presenta régimen térmico bastante similar al Secano Interior, pero posee mayor pluviometría, con 840 mm/año promedio período 2005-2015 (comunicación personal Sr. Raúl Orrego V. INIA Quilamapu), y menor evapotranspiración potencial. Además, los suelos retienen mayor volumen de agua en su perfil, por lo que el período total de crecimiento de las plantas es más amplio (del orden de 9 meses) que en el Secano Interior. Este territorio presenta el mayor potencial productivo de la región. Los principales cultivos son trigo, remolacha, maíz, frejol, papa, maravilla, raps, cebada, avena, entre otros. A su vez, existe superficie que se destina a la producción de praderas sembradas y naturales. La producción ganadera es principalmente bovina y ovina. También hay actividad de vides, frutales mayores y menores, y hortalizas (Del pozo y Del canto, 1999).

8.3.4. Precordillera Andina

Posee una marcada estacionalidad debido a temperaturas mínimas en invierno (3-4 °C) y a la baja disponibilidad de humedad del suelo durante el verano, acompañada de elevada temperatura promedio (28 °C), lo que dificulta la producción de forraje durante estas estaciones del año. La pluviometría promedio es 1.095 mm/año promedio periodo 2005-2015 (comunicación personal Sr. Raúl Orrego V. INIA Quilamapu), concentrada en los meses de mayo a agosto. Por lo tanto, la mayor parte de la producción de las praderas se obtiene en otoño y primavera, siendo la primavera el período en que alcanza su máxima producción. La estacionalidad de la producción de forrajes no sólo produce efecto sobre el crecimiento y peso vivo del ganado, también puede afectar su ciclo reproductivo, peso de las crías, fertilidad y susceptibilidad a enfermedades. La incertidumbre de origen climático ha inducido la búsqueda de alternativas forrajeras que permitan uniformizar en el tiempo la oferta de forraje.

8.4. Manejo de praderas: orientaciones generales

8.4.1. Praderas de secano

Espinal mejorado

El espinal mejorado, se basa en la fertilización ocasional del espinal y la pradera natural (o trébol subterráneo) subyacente. Además de la fertilización, se recomienda implementar la regeneración y/o resiembra del espinal con trébol subterráneo, hualputra y trébol balanza; así, con especies nobles habrá mayor y mejor respuesta a la aplicación de fertilizantes. El espinal, propiamente tal, debe ocupar entre el 20% y 40% de la cobertura total y debe ser sometido a poda para levantar y rejuvenecer la canopia del árbol y permitir que los animales pastoreen bajo ellos.

Praderas mejoradas

La base es la fertilización regular de las praderas a mejorar (generalmente naturales) utilizando como guía el análisis de suelo. También es factible, y eventualmente recomendable, regenerar la pradera natural, sembrando sobre tapiz especies nobles deseables y que respondan, de mejor forma, a la fertilización; con ello es factible aumentar la productividad y persistencia de la pradera regenerada.

Algunas especies que poseen buen comportamiento para mejorar pradera natural son trébol subterráneo, ballica, mezclas forrajeras mediterráneas u otras. Las mezclas forrajeras mediterráneas son de resiembra y están compuestas por tréboles subterráneos y balanza y hualputras, de diferentes ciclos. El período más adecuado para mejorar la pradera con fertilización y regeneración de especies es en otoño, porque hay mejor respuesta a los nutrientes, además la mantención de pradera regenerada con no más de dos centímetros de altura (tapiz corto) permite mejor "anclaje" de las plántulas nuevas.

Praderas sembradas

En secano se deben sembrar mezclas de gramíneas perennes como pasto ovillo, festuca y falaris, con leguminosas del tipo trébol subterráneo, trébol balanza y hualputra. También es deseable sembrar mezclas mediterráneas, porque permiten mayor producción y persistencia de la pradera.

Independiente de las especies a sembrar, la fertilización es clave para potenciar el rendimiento de las nuevas especies. La fertilización se debe realizar a la siembra y anualmente (mantención en otoño), siempre según las recomendaciones que indique el análisis de suelo. Otras alternativas menos tradicionales interesantes de considerar son (i) establecer en forma de setos especies de arbustos forrajeros del tipo Tagasaste que se adaptan bien en suelos de lomaje de textura franca y buen drenaje y poseen un follaje siempre verde que puede ser una buena alternativa alimenticia importante para bovinos y, especialmente, ovinos y caprinos; (ii) chicoria forrajera, hierba perenne tolerante a la sequía y con buen complemento con otras especies (alfalfa, trébol, gramíneas entre otras), adecuándose bien al pastoreo, (iii) lotera en mezcla con gramíneas y condiciones de humedad adecuadas, y (iv) alfalfa para corte, pastoreo y conservación de forraje. Esta alternativa requiere suelos profundos, con buen drenaje, época de establecimiento en otoño y especial cuidado en el manejo inicial con los animales, para no dañar las plantas en etapa de establecimiento, y facilitar mayor vida útil.

Praderas/cultivos suplementaria(o)s

Estas praderas de corte se refieren a aquellas de duración anual y que producen una apreciable cantidad de forraje en un corto período, el que puede ser destinado a corte para consumo o conservación, aunque también pueden ser usadas para pastoreo. Por ejemplo, las praderas suplementarias de corte más frecuentes,

utilizadas y con alta producción son aquellas formadas por avena-vicia, avena-arveja, avena-chícharo y avena-ballica anual. En relación a los cultivos para períodos críticos de invierno y verano de oferta de forrajes, es factible utilizar para verdeo (pastoreo temprano en la temporada) avena y cebada, y para grano avena, triticale y centeno.

8.4.2. Praderas de riego

Praderas/cultivos suplementaria(o)s

Se refiere a praderas para corte que producen un volumen importante de forraje en varios cortes en la temporada y con buena capacidad de recuperación entre cortes. Para corte son buenas las praderas formadas, preferentemente, por mezclas de gramíneas como pasto ovillo, bromo, festuca, ballica y con leguminosas de alfalfa o trébol rosado. Tal como en secano, en régimen de riego tienen buen comportamiento las praderas de avena-vicia, avena-trébol encarnado y avena-ballica anual. En relación a los cultivos para períodos críticos de invierno y verano de oferta de forrajes, es factible utilizar para verdeo (pastoreo temprano en la temporada) avena y cebada, y para grano avena, triticale, centeno y trigo forrajero que posee alto tenor de almidón y aporte de energía. Otra alternativa de forraje suplementario es el sorgo que se puede utilizar en pastoreo y ensilaje. Para el pastoreo se debe tener cuidado con la altura de plantas al ingresar los animales (50 cm), con residuo post pastoreo de 20 cm, pastoreos frecuentes y realizarlo con cargas instantáneas altas.

Praderas de pastoreo

Estas praderas deben tener la característica de poseer una cubierta vegetal densa y compacta que permita soportar el pisoteo del ganado cuando pastorea. Por ello, en la elección de variedades debe tenerse especial énfasis en la resistencia al pisoteo de los animales. Estas praderas de pastoreo con riego deben estar compuestas, preferentemente, por mezclas de gramíneas como ballica, pasto ovillo, bromo y festuca con trébol blanco, trébol rosado y chicoria. Otra alternativa es alfalfa que expresa el mayor potencial de rendimiento en régimen de riego. Los pastoreos deben ser realizados asegurando la recuperación post utilización y sobrevivencia de plantas, con técnicas de pastoreo diferido, alta carga instantánea, ración diaria y manejo de cerco eléctrico, entre otras.

8.4.3. Praderas de vegas

Las vegas se ubican en terrenos bajos y planos, entre quebradas, contiguos a ríos y esteros, y en desembocaduras de ríos. El régimen es de secano. Normalmente son pastoreadas cuando el agua no inunda la pradera. No son fertilizadas y en ocasiones son regadas en períodos secos para usarlas como alimento de ganado propiamente tal o para otros usos como chacras y hortalizas. Muchas especies presentes en las vegas se encuentran naturalizadas, por ello es recomendable regenerar las praderas con siembra de especies nobles como ballicas, bromo, trébol blanco, falaris, trébol balanza, trébol subterráneo, lotera, siete venas forrajera, entre otras. Cuando la vega es regenerada, deben realizarse las fertilizaciones adecuadas para alcanzar el mayor rendimiento factible de las especies incorporadas. Especies como juncos y galega suelen ser comunes en estas condiciones y, como no son consumibles ni nutritivas para el ganado, debe procurarse su eliminación y/o control.

Para corte no hay muchas alternativas. No obstante, el sorgo puede sembrarse en primavera para utilizarse en verano, con las precauciones señaladas anteriormente. Avena-chícharo, avena-vicia, avena-arveja, entre otras, pueden ser una buena alternativa, teniendo cuidado que la vega no presente anegamientos en la época de desarrollo.

8.5. Producción ganadera

8.5.1. Sistemas de producción predominantes

Secano Costero

Los sistemas de producción ganadera en este territorio son básicamente de condición extensiva con baja carga animal por hectárea y, principalmente, para producción de carne bovina y ovina, y mixto. La base alimentaria de los sistemas es la pradera natural, apoyada con siembras de praderas/cultivos suplementarios para satisfacer los requerimientos productivos y nutricionales del ganado. En bovinos el propósito es para producción de carne, con buen comportamiento de las razas Hereford o Aberdeen Angus. Aún persisten algunos animales de razas criollas y doble propósito como Holando Americano (overo negro). El ciclo bovino más desarrollado es la crianza de terneros, también hay algo de recría y/o engorda con moderado peso vivo para venta. En ovinos los sistemas son

extensivos con propósito de carne, generalmente de raza Suffolk Down. Los sistemas ovinos producen corderos al destete con edad y peso variable, según la intensidad de la crianza.

Secano Interior

En este territorio, los sistemas de producción ganadera son extensivos, con baja carga animal por hectárea y, principalmente destinados a la producción de carne bovina, ovina y caprina. Los sistemas ovinos y bovinos se basan en praderas naturales de baja producción de forraje, cuyo rendimiento anual es del orden de 1 a 2 t/ha de materia seca de baja calidad nutricional, la que debe ser complementada con praderas mejoradas, suplementarias o cultivos forrajeros. En ganadería bovina de carne, las razas adecuadas -por su rusticidad- son Hereford y Aberdeen Angus. En este territorio la ganadería bovina comercial factible sólo es la producción de carne, con énfasis en la fase de crianza de terneros del ciclo animal. En los sistemas ovinos también la condición es de tipo extensiva, utilizando, preferentemente, la raza Suffolk Down para producción de corderos y venta al destete. Algunos productores ovinos tienen cierta diversificación produciendo, por ejemplo, queso de oveja para mercado gourmet. Adicionalmente, existen algunos ganaderos de caprinos basados en cabras de tipo criollo y la raza Boer para producción de carne.

Valle Central de Riego

Dadas las características de mayor oferta de forrajes de praderas y cultivos suplementarios, es factible desarrollar sistemas de producción semi extensivos e intensivos de producción, con mayor carga animal por hectárea. Este territorio se caracteriza por poseer la mayor diversidad de praderas y forrajes suplementarios factibles de implementar, situación que permitiría intensificar y diversificar la ganadería. En ganadería bovina la producción de carne es factible con razas de doble propósito como overo negro (Holando Europeo) y overo colorado (Clavel Alemán), o más chicas y de aptitud neta de producción de carne como Aberdeen Angus y, en menor medida, Hereford. La producción de leche -que aún se practica en algunos sectores- es con elevada oferta de forraje en cantidad, calidad y suplementos, y con la raza Holstein-Friesian de alta productividad.

En sistemas de producción ovina es factible la intensificación de la producción, basada en pradera natural complementada con mezclas forrajeras, alfalfa y otras de alta producción. La aptitud de los sistemas ovinos es la producción de carne,

utilizando razas Suffolk Down, Texel, Merino y mezclas de razas. Los sistemas caprinos pueden ser desarrollados, pero en situaciones más desmejoradas de oferta forrajera, preferentemente con cabras criollas y otras de raza de Boer.

Precordillera Andina

Este territorio posee una oferta forrajera potencial importante, donde los sistemas son eminentemente extensivos, pudiendo ser, en ocasiones, semi intensivos. La base alimentaria es la pradera natural de baja producción de forraje, estacionalidad y calidad, cuyo rendimiento anual es del orden de 3,5 a 4,5 t/ha de materia seca. Existe una amplia diversidad de especies forrajeras mejoradas, permanentes y cultivos suplementarios que permiten intensificar la producción animal. La utilización de las praderas puede ser variada, pues existen condiciones edafoclimáticas favorables que permiten, según el caso, pastoreo, corte/soiling, corte/heno y corte/ensilaje.

En producción de carne bovina es recomendable el uso de razas especializadas como Hereford y Aberdeen Angus. Aunque, y dado que existen en el territorio, no es descartable utilizar overo negro (Holando Europeo) u Overo Colorado (Clavel Alemán), pero son animales más grandes y de mayor consumo. Los sistemas semi extensivos permiten desarrollar las etapas cría y recría. En sistemas más avanzados, los animales pueden ser terminados para comercialización a edad temprana (20-24 meses de edad).

En sistemas de producción ovina, la raza predominante es Suffolk Down, existiendo otras razas presentes como Texel, Highlander y Merino Precoz. Los sistemas ovinos son extensivos para producción de corderos al destete. Se basan en praderas naturales y mejoradas, con apoyo suplementario para etapas críticas de oferta de forraje para los animales. También existe algo de producción caprina en algunos sectores marginales del predio. Los sistemas caprinos son extensivos y desarrollados, fundamentalmente, con animales del tipo criollo; hay algunos animales de raza Boer.

8.5.2. Dotación ganadera

Número de cabezas y categorías

De acuerdo a INE (2017), la Región del Biobío, considerando la entonces Provincia de Ñuble, tenía una dotación de 334.666 cabezas de ganado bovino.

De las provincias existentes en 2017, la del Biobío posee la mayor cantidad de animales con 184.905, seguido por Ñuble con 108.586 y en menor escala Arauco (34.885) y Concepción (6.290) (Cuadro 8.4.). Con ello, queda establecido que la Región de Ñuble posee importancia ganadera bovina potencial y, por tanto, capacidad de aumentar fuerte su masa ganadera. Cabe señalar que, en Ñuble, la mayor existencia de cabezas de ganado son vacas (45.159), seguidas por terneros (19.117), terneras (17.026), novillos (12.597), vaquillas (11.208), toros (1.982), toritos (1.310) y bueyes (187), lo que indica que actualmente la región es básicamente criancera, existiendo ahí un desafío de avanzar hacia las etapas siguientes del ciclo animal que generan mayor rentabilidad, recría y engorda.

Cuadro 8.4. Existencia de ganado bovino por categoría, según región y provincia (N° de cabezas).

Región del Biobío	Vacas	Vaquillas	Terneras	Terneros	Novillos	Toritos	Toros	Bueyes
Total	125.215	38.810	44.630	46.746	68.854	2.312	5.141	2.958
Arauco	16.431	4.532	3.699	3.882	3.138	130	157	372
Concepción	2.873	424	799	702	833	130	157	372
Biobío	60.752	22.646	23.106	23.045	52.286	809	1.893	368
Ñuble	**45.159**	**11.208**	**17.026**	**19.117**	**12.597**	**1.310**	**1.982**	**187**

Fuente: Elaboración de los autores basados en información de Encuesta Bovina (INE, 2017).

La masa ganadera de la Región de Ñuble es mayoritariamente con propósito de producción de carne (98.000 cabezas), y en mucho menor medida para producción de leche (10.500 cabezas). La masa con aptitud lechera está compuesta, principalmente, por vacas ordeña (53,8%), vaquillas de reemplazo 16,3%, y terneras 21,5%. En machos, los terneros son 6,8% y los toros (en servicio y crianza) 0,4% del total; es decir, hay un toro por cada 130 hembras en ordeña o 180 por el total de hembras (ordeña y vaquillas reemplazo) (Cuadro 8.5.).

En producción de carne hay 38.000 vacas (38,8%) y un número menor en engorda y desecho (1.700). Vaquillas en crianza para reemplazo hay 8.000 cabezas, lo que representa 8,2% del total y 21% de las vacas en crianza. Ternero(a)s en crianza totalizan más de 33.000 cabezas, con un 34% de la masa total. Animales en etapas posteriores del ciclo -recría/engorda- son 12.600 cabezas (12,8%) a los que puede sumarse una proporción de los toritos que, finalmente, no irán a servicio de encaste. Los toros son el 2% de la masa y el 5% de las vacas en crianza, lo que representa un promedio de un toro en servicio por cada 20 vacas en crianza (Cuadro 8.5.).

Cuadro 8.5. Existencia de ganado bovino según propósito de carne o leche en la Región de Ñuble (N° de cabezas).

Leche	Vacas			Vaquillas	Terneras	Terneros	Toros					
	Ordeña	Nodrizas	Desecho									
10.487	5.641	-	129	1.713	2.251	712	41					
%	53,8	0	1,2	16,3	21,5	6,8	0,4					
Carne	Vacas			Vaquillas		Terneras	Terneros	Novillos	Toritos	Toros*	Bueyes	
	Crianza	Engorda	Desecho	Crianza	Engorda							
98.099	38.031	179	1.1.79	8.032	1.463	14.775	18.405	12.597	1.310	1.941	187	
%	38,8	0,2	1,2	8,2	1,5	15,1	18,8	12,8	1,3	2	0,2	

*Toros en servicio y crianza.

Fuente: Elaboración de los autores, basados en información de Encuesta Bovina (INE, 2017).

Según encuesta ovina realizada por INE en 2017, la Provincia de Ñuble alcanzó un 59% de la masa total que se encontraba en la Región del Biobío (Cuadro 8.6.). El número de cabezas en Ñuble era 102.568, lo que se divide en 87,4% ovejas, 3,6% borregas, 1,7% corderas, 2,8% corderos, 0,4% carnerillos, 4,1% carneros y 0,1% capones. Esto que refleja que la Región de Ñuble posee una dotación de ovinos, específicamente vientres (ovejas), para sostener e impulsar la producción de carne ovina, con estrategias de mayor modernización e intensificación de recursos potenciales disponibles. Para ello, es necesario un mayor desarrollo de mercado en aspectos de comercialización, poderes compradores, diferenciación de productos, homogenización de la oferta y avances en “precio justo”.

Cuadro 8.6. Existencia de ganado ovino por categoría según Región y Provincia (N° de cabezas).

Región / provincia	Ovejas	Borregas	Corderas	Corderos	Carnerillos	Carneros	Capones
Región del Biobío	145.523	9.066	4.344	6.237	708	7.244	604
Arauco	8.593	607	297	554	38	700	35
Concepción	934	122	141	268	10	56	10
Biobío	46.395	4.683	2.162	2.592	235	2.279	447
Ñuble	89.601	3.654	1.744	2.823	425	4.209	112

Fuente: Elaboración de los autores, basados en información de Encuesta Ovina (INE, 2017).

La existencia de caprinos en Chile en 2017 era de 412.538 cabezas de ganado, en donde la Región del Biobío, incluyendo la entonces Provincia de Ñuble, alcanzaba sólo el 5% del total nacional, donde la mayor cantidad de ganaderos poseía entre 20 y 49 animales en sus predios; es decir, tamaño de rebaños pequeños de fácil manejo, pero teóricamente más difíciles de escalar en tamaño de rebaño y eficiencia económico-productiva. Al igual que en los ovinos, las hembras eran la categoría animal de mayor número en la masa total (Cuadro 8.7.).

Cuadro 8.7. Existencia de ganado caprino en la Región del Biobío, incluyendo la ex Provincia de Ñuble (N° de cabezas).

Ganado	Hembras reproductoras	Machos reproductores	Cabritos	Cabritas
Región del Biobío	16.715	779	2.196	2.048
20 a 49	8.030	318	1.062	942
50 a 199	5.819	348	787	786
200 y más	2.866	113	347	320
Total nacional	280.126	9.416	58.923	64.073

Fuente: Elaboración de los autores, basados en información de Encuesta Caprina (INE, 2017).

Razas

En bovinos doble propósito la raza predominante es overo colorado (Clavel Alemán), con más de 27.000 cabezas y el 25% de toda la masa bovina de la región. Overo negro (Holando Europeo) posee 4.600 cabezas, con 4,3% de la masa. No es tan clara la razón de esta diferencia. Puede ser que overo colorado, siendo de doble propósito, tenga un poco más de aptitud de carne que overo negro, con lo que daría mayor seguridad en la economía predial, aunque suele ser un animal un poco más grande.

En producción de leche es la raza Holstein Friesian la principal, con 8.500 cabezas y 7,8% de la masa bovina total de la región. Otras razas lecheras tienen muy poca presencia.

En razas de carne, es Angus la que posee la mayor población, con 53.200 cabezas, siendo, con mucha diferencia, la raza más común de la región, considerando propósitos de carne y leche. Después de Angus se ubican a distancia las dotaciones de la raza Hereford (5.800 cabezas) y cruzas de carne (6.900 cabezas). Otras razas de carne tienen menor presencia en Ñuble (Cuadro 8.8.).

En razas de ovinos domina, claramente, la dotación de Suffolk Down (14.900 cabezas y 95% de la masa) cuyo propósito es carne, con buena rusticidad y adaptabilidad a distintas condiciones edafoclimáticas y alimenticias. Otras razas ovinas presentes, pero en menor número, son Hampshire Down, Texel, Highland y cruzas de razas (Cuadro 8.8.).

En caprinos hay un total de 18.485 cabezas, mayoritariamente, Criollas (65%) y Criollas mejoradas (27,4%). La raza especializada en carne Boer aún tiene una dotación menor, con 1.250 cabezas y 6,8% del total. No se registran otras razas de caprinos (Cuadro 8.8.).

Cuadro 8.8. Existencia de ganado bovino, ovino y caprino según razas en la Región de Ñuble (N° de cabezas).

Bovinos		Overo negro	Overo colorado	Holstein Friesian	Otras leche	Angus	Hereford	Cruzas carne	Otras carne
Ñuble	108.586	4.654	27.190	8.506	327	53.208	5.804	6.915	1.982
%	100	4,3	25	7,8	0,3	49	5,3	6,4	1,8
Ovinos		**Suffolk Down**	**Hampshire Down**	**Merinos**	**Texel**	**Highland**	**Cruzas**		
Ñuble	15.624	14.890	95	3	43	25	568		
%	100	95,3	0,6	0,02	0,3	0,2	3,6		
Caprinos		**Criolla**	**Criolla mejorada**	**Boer**	**Otras**				
Biobío (incluye Ñuble)	18.485	12.169	5.065	1.250	1				
%	100	65,8	27,4	6,8	0,01				

Fuente: Elaboración de los autores, basados en información de Encuestas Bovina, Ovina y Caprina (INE, 2017).

Comentario final

La ganadería de la Región de Ñuble ha tenido una gran importancia histórica en el desarrollo del agro nacional. En la actualidad, no obstante una disminución de la superficie de praderas naturales, praderas sembradas y dotación ganadera, mantiene relevancia en importantes segmentos de productores y presenta desarrollos en diversos territorios. La característica esencial de la ganadería de Ñuble es que el principal recurso alimentario son las praderas naturales, de escasa productividad y calidad de forraje. Para optimizar los sistemas ganaderos desde el punto de vista productivo, es factible mejor e incrementar la oferta de forraje con praderas sembradas, además de mejorar las praderas y los forrajes suplementarios. Otros factores que facilitan el progreso ganadero son las razas, el manejo de los animales y el desarrollo de mercados. La Región de Ñuble posee una oferta considerable de alternativas de praderas y forrajes -clave para la proyección del sector local- para los diferentes territorios con potencial ganadero, aunque algunos se visualizan con mejores proyecciones en sistemas bovinos (Precordillera Andina y Valle Central de Riego) y otros territorios con buenas posibilidades técnicas de progreso en sistemas ovinos e, incluso, caprinos (Secano Interior y Secano Costero). Por otro lado, ofertar productos lácteos bovinos y ovinos puede tener nichos para la industria y comercio local, y segmentos de demanda gourmet. Por tanto, es deseable que las praderas y ganadería, al menos, mantengan su relativa importancia actual y continúen siendo significativas para el desarrollo y sostenibilidad de segmentos de productores y sectores geográfico/ administrativo de la región. No obstante, no se debe ignorar la dependencia que posee el sector ganadero de variables económicas exógenas que lo condicionan, no sólo a nivel local, sino país. En contrapartida, el conocimiento y tecnología disponible en sistemas ganaderos para la región es relevante y valorable.

Pastoreo de bovinos de carne en el Secano Costero, localidad Vegas del Itata.

Pastoreo de pradera permanente de ovejas en Precordillera Andina.

La actividad de producción bovina en Ñuble dinamiza las ferias de ganado de la región.

Bovinos de carne pastoreando forraje.

Siega de forraje con cortadora rotativa

Pradera suplementaria en Precordillera Andina, al oriente de El Carmen.

Engorda de bovinos en semi confinamiento en el sector Coihueco.

Enfardadura en el Valle Central de Riego.

Bovinos de carne en rastrojo de trigo al oriente de Coihueco.

Bibliografía

Chavarría, J., Klee, G., y Ortiz, G. 2001. Caracterización de pequeños productores de carne bovina. Precordillera Andina del Biobío. Boletín INIA N°62. 54 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

Del Pozo, A., y Del Canto, P. 1999. Áreas agroclimáticas y sistemas productivos en la VII y VIII Regiones. Serie Quilamapu N°113. 115 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chillán, Chile.

INE. 2008. VI Censo nacional agropecuario y forestal. Disponible en https://www.ine.cl/estadisticas/censos/censo-agropecuario-y-forestal-2007. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

INE. 2017. Encuestas intercensales 2015-2016. Síntesis de resultados. Encuesta de ganado bovino, ovino, caprino, criaderos de aves y criaderos de cerdos. 27 p. Disponible en https://www.ine.cl/docs/default-source/econ/estad%C3%ADsticas-agropecuarias/estadisticas-agropecuarias/sintesis_agropecuaria_2017_web.pdf. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

Ruiz, I. (ed.) 1988. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.

9

Frutales mayores en la Región de Ñuble: hacia la necesaria consolidación

Huerto tradicional de castaños en Precordillera Andina, en Trehualemu (poniente de El Carmen).

Frutales mayores en la Región de Ñuble: hacia la necesaria consolidación

9

Pablo Grau B.
pgrau@inia.cl

Yessica Salvadores U.
ysalvadores@inia.cl

Carla Hahn B.
carla.hahn@inia.cl

El desarrollo de frutales mayores en la Región de Ñuble presenta bemoles según el enfoque del análisis y las especies en cuestión. En general, es un sector muy relacionado con la fruticultura de las regiones vecinas de Maule y Biobío. La Región de Ñuble posee una superficie de huertos de 5.565 ha, es decir, una escala relativamente similar a la actual Región del Biobío (4.149 ha), pero en un volumen muy menor al sector frutícola de las regiones de Maule, O'Higgins y Metropolitana, entre otras. Por otra parte, la infraestructura y capacidad instalada en Ñuble posee un volumen significativo en algunas áreas, concentrándose en frutales menores (berries) y procesamiento de congelados; en todo caso, esta capacidad instalada es menor a la capacidad de las regiones vecinas del norte antes mencionadas; por tanto, éste es un factor de déficit importante (la agro-industrialización de Ñuble) para la proyección de la fruticultura regional.

Por superficie plantada, las especies frutales más relevantes son cerezo, nogal, manzano rojo, avellano europeo, castaño, kiwi y manzano verde. Sin embargo, ninguna de estas especies posee un liderazgo claro a nivel nacional, con excepción de castaño. En el Cuadro 9.1. se observan las superficies totales de huertos de las especies presentes.

Cabe precisar que este capítulo centra su análisis en las cinco especies más importantes, según el criterio de superficie plantada; es decir, cerezo y manzano en fruta fresca, y nogal, avellano europeo y castaño en frutales de nuez.

Cuadro 9.1. Superficie total de huertos de frutales mayores según especie en la Región de Ñuble.

Especies	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Cerezo	1.299,6	23,35
Nogal	1.135,8	20,41
Manzano rojo	807,0	14,50
Avellano	759,2	13,64
Castaño	689,7	12,39
Kiwi	460,4	8,27
Manzano verde	117,1	2,10
Peral	87,2	1,57
Olivo	84,6	1,52
Pera asiática	40,6	0,73
Otros	83,7	1,50
Total	5.564,8	100,00

Fuente: Los autores con información de CIREN-ODEPA (2019).

9.1. Cerezo (*Prunus avium* L.)

9.1.1. Superficie

El cerezo, en los últimos años, es de las especies con mayor tasa anual de plantación en Chile, incluida la Región de Ñuble, producto del ingreso de fruta a China con precios atractivos. El año 2000 la región de Ñuble registro una superficie de 264 ha, mientras que en la temporada 2018, la superficie de cerezos ya es de 1.682 ha (CIREN-ODEPA, 2019). Lo anterior, implica un crecimiento superior a 5 veces la superficie inicial considerada. De este total de huertos, sólo cinco variedades concentran la mayor superficie plantada con 1.318 ha y 78% de ésta; siendo la variedad Regina la con mayor porcentaje de incremento de superficie en los últimos 10 años (562%), seguida de 'Corazón de Paloma' (375%) y 'Lapins' (286%), mientras que 'Sweetheart' presenta un 215% de incremento y 'Bing' un 79% de incremento.

Asimismo, la variedad Lapins es la que representa la mayor superficie plantada en la Región de Ñuble, mientras que la variedad Bing, es la con menos superficie establecida (Cuadro 9.2.).

Cuadro 9.2. Superficie de huertos de cerezo con las variedades relevantes de la Región de Ñuble en 2018.

Variedad	Superficie (ha)
Lapins	446
Corazón de Paloma	360
Regina	225
Sweet Heart	181
Bing	106
Otras	362
TOTAL	1.680

Fuente: Elaboración de los autores con información del Catastro Frutícola Región de Ñuble.
CIREN-ODEPA (2019).

9.1.2. Mercados

El liderazgo de Chile en exportación de cerezos en el hemisferio sur se observa en el Cuadro 9.3. En la temporada 2017/18, el volumen total exportado desde el hemisferio sur fue de 199.594 t, exportando Chile el 93,5% de dicho volumen, con 186.702 t. Lo anterior refleja la potencialidad de Chile y, por tanto, de la Región de Ñuble para producir esta fruta, logrando posicionarse, en pocos años, como el principal productor/exportador de cerezas al mercado asiático.

Por otra parte, como se observa en los Cuadros 9.3 y 9.4., la producción exportada de Chile se incrementó significativamente en la última década. Por ejemplo, en la temporada 2007/08 el volumen exportado fue 44.446 t, mientras que, 10 años después, en la temporada 2017/18, alcanzó 186.702 t, lo que representa un incremento del 320%.

Cuadro 9.3. Países productores/exportadores de cerezas del hemisferio sur, período 2010/11 a 2017/18 (toneladas).

País	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	% variación 17/18 v/s 16/17
Chile	71.457	52.296	68.544	103.081	83.763	95.337	186.702	96
Argentina	1.326	1.288	1.131	3.005	2.177	3.811	4.691	23
Australia	1.181	2.917	2.837	3.668	5.841	2.803	3.500	25
Nueva Zelanda	1.269	2.654	2.059	3.680	3.962	3.996	4.000	0
Sudáfrica	74	128	268	367	895	683	700	3
Total Hemisferio Sur	75.307	59.283	74.840	113.802	96.638	106.630	199.594	87

Fuente: Obtenido desde consultora iQonsulting (2018).

Cuadro 9.4. Volumen exportado de cerezas desde Chile, período 1996/97-2017/2018 (toneladas).

Temporada de producción	Toneladas exportadas
1996 / 97	6.403
1997 / 98	2.720
1998 / 99	5.206
1999 / 2000	7.049
2000 / 2001	6.425
2001 / 2002	9.773
2002 / 2003	13.284
2003 / 2004	9.641
2004 / 2005	13.909
2005 / 2006	21.139
2006 / 2007	24.204
2007 / 2008	44.446
2008 / 2009	38.540
2009 / 2010	33.464
2010 / 2011	57.947
2011 / 2012	71.456
2012 / 2013	52.296
2013 / 2014	68.544
2014 / 2015	103.081
2015 / 2016	83.763
2016 / 2017	95.337
2017 / 2018	186.702

Respecto al destino de las exportaciones chilenas, el Lejano Oriente es el principal mercado que, como se observa en el Cuadro 9.5, está representado principalmente por China/Hong Kong, que compran el mayor volumen de fruta (95,7% en 2017/18), mientras que la suma de todos los demás países, incluidos Norte América, Latino América, Europa y Medio Oriente representa el 9,5% del total.

Cuadro 9.5. Volumen de cereza chilena exportada, según zona económica y país en el período 2014/15-2017/18 (toneladas).

Mercado	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	Var 2017/18 vs. 2016/17	Participación	
						2014/15	2017/18
LEJANO ORIENTE	**85.003**	**72.375**	**82.491**	**168.654**	**104**	**82,5**	**90,3**
China/Hong Kong	81.742	70.077	77.958	161.362	107	96,2	95,7
Taiwán	2.396	1.716	2.296	3.400	48	2,8	2
Corea del Sur	282	44	1.356	2.641	95	0,3	1,6
Otros	582	538	881	1.231	40	0,7	0,7
NORTEAMÉRICA	**9.018**	**5.726**	**6.460**	**8.116**	**26**	**8,7**	**4,3**
EE.UU.	8.841	5.626	6.142	7.568	23	98	93,3
Canadá	177	100	318	548	72	2	6,7
LATINOAMÉRICA	**4.956**	**2.887**	**3.641**	**6.313**	**73**	**4,8**	**3,4**
Brasil	2.804	1.827	2.248	3.192	42	56,6	50,6
Ecuador	1.416	522	825	2.029	146	26,6	32,1
Bolivia	261	206	233	375	61	5,3	5,9
Otros	475	333	335	716	114	9,6	11,3
EUROPA	**3.987**	**2.678**	**2.595**	**3.452**	**33**	**3,9**	**1,8**
Reino Unido	1.873	1.573	1.118	1.865	57	47	54
Holanda	1.380	452	507	522	3	34,6	15,1
España	249	229	394	474	20	6,2	13,7
Otros	484	423	507	590	17	12,1	17,1
MEDIO ORIENTE	**109**	**84**	**135**	**147**	**9**	**0,1**	**0,1**
Arabia Saudita	74	74	90	109	21	68	74
Emiratos Árabes	33	8	42	34	-19	30,5	23,2
Otros	2	1	2	4	73	1,5	2,8
Otros países	8	14	14	21	48	0	0
General	**103.081**	**83.763**	**95.337**	**186.702**	**96**		

Fuente: obtenido desde consultora iQonsulting (2018).

Información adicional a la entregada en los cuadros precedentes, indica que en la temporada 2018/19, se exportaron 179.928 t de cereza fresca, es decir, 3,5% menos que la temporada 2017/18 anterior, continuando, eso sí, China/Hong Kong como el principal destino (iQonsulting, 2019).

9.1.3. Manejo técnico del cerezo: aspectos generales

Para un proyecto de plantación de cerezos es fundamental la elección del suelo y clima adecuados, y elegir la variedad y el portainjerto pertinentes. Además, la preparación de suelo de cobertura amplia y profunda (subsolado, etc.) posibilitará la oxigenación adecuada de las raíces. Estos manejos iniciales del huerto son determinantes en la vida útil del huerto.

Definido lo anterior, el marco de plantación y sistema de conducción son relevantes, evitando huertos con muy alta densidad, pues presentan problemas por falta de luz en el follaje. El sistema de conducción más frecuente es el *eje central*; sin embargo, es un sistema exigente que requiere gran capacidad de manejo.

Nutrición. El cerezo es una especie exigente, pues desde floración a cosecha transcurren entre 65 y 75 días, por lo que sus requerimientos son elevados, más aún, si parte de las reservas acumuladas en la etapa de postcosecha son utilizadas durante brotación, floración, cuaja e inicio de crecimiento del fruto. El mejor momento para acumulación de reservas nutricionales es temprano en verano; por tanto, la fertilización debe realizarse pronto después de cosecha. Posteriormente, es aconsejable aplicar una segunda fertilización (preferentemente nitrogenada), sujeta a análisis de suelo y/o foliar.

Respecto a sanidad, el cerezo es sensible a bacterias (Pseudomonas) y hongos. Es recomendable identificar la sintomatología para manejar, adecuadamente, el agente causal (manejo agronómico, productos químicos, etc.), evitando la aplicación de estrategias de control inadecuadas o ineficaces. Un mal ejemplo, es la aplicación indiscriminada de cobre para prevención/control de cáncer bacterial, causado por Pseudomonas, que han generado resistencia al patógeno. Entonces, en general, para realizar un control específico de las plagas, se requiere realizar un reconocimiento de síntomas y monitoreos periódicos.

9.2. Nogal (*Juglans regia* L.)

9.2.1. Superficie y producción

Actualmente, el nogal es el segundo frutal con mayor número de hectáreas plantadas en Chile, superado únicamente por la vid. Según ODEPA, existen 40.726 ha dedicadas al cultivo del nogal, la mayor parte concentrada en la zona

centro del país, principalmente en las regiones Metropolitana, Valparaíso, O'Higgins y Maule. Otros antecedentes señalan que la superficie plantada de huertos en 2019 era cercana a las 45.000 ha, cuyo desglose -aproximado- se señala en el Cuadro 9.6.

Respecto a éste cuadro cabe señalar que la superficie de huertos en formación ha registrado un incremento anual; sin embargo, en las últimas temporadas habría menor tasa de plantación en el país, derivado, fundamentalmente, de la evolución del precio de la nuez. En este sentido, una superficie aproximada a las 2.000 ha con huertos de baja productividad y/o manejo deficiente y con problemas de baja calidad de fruta, era factible de permanecer en producción con un escenario de precios altos. En cambio, la reducción de precios, presionó eliminación de huertos. Lo anterior, indica que la superficie de nogales de Chile debiera situarse en torno a las 40.000 a 42.000 ha, es decir, un poco menos de lo especificado en el Cuadro 9.6.

Cuadro 9.6. Superficie de huertos de nogal en Chile durante 2019 (hectáreas).

Categoría de los huertos	Superficie de huertos (ha)
Superficie de huertos en formación	10.000
Huertos marginales	2.000
Saldo	32.000
Total	**45.000**

Fuente: Comunicación personal de Vittorio Bianchini. Nogaltec Chile, Fruittrade 2019.

En tanto, la producción nacional de nueces se vio fuertemente incrementada desde el año 2000, año en que Chile produjo 9.000 t, comparadas con las 130.000 t producidas en 2019 (Cuadro 9.7.). A partir de la mitad de la década del 2010 se observó un fuerte incremento en la producción, producto del incremento de la plantación de huertos, incentivado por el mayor precio de la nuez en los mercados internacionales. Sin embargo, desde 2018 se proyecta una tendencia a la estabilización de la producción, probablemente, consecuencia de arranque de huertos menos rentables (Cuadro 9.7.). En todo caso, algunas proyecciones estiman que a partir del 2020 podría retomarse un ritmo de crecimiento importante, por sobre las 250.000 t para 2025 (Figura 9.1.).

Cuadro 9.7. Producción nacional estimada de nueces con cáscara en el período 2000-2019 (toneladas).

Año	Producción (t)
2000	9.000
2010	33.000
2015	75.000
2017	113.000
2018	131.000
2019	130.000

Fuente: Elaboración de los autores a partir de datos de Nogaltec Chile (Bianchini, 2019).

Fuente: obtenido de Vittorio Bianchini. Nogaltec Chile, Fruittrade, 2019.

Figura 9.1. Proyección de la producción nacional estimada de nueces hasta el año 2025.

En lo que respecta al territorio donde actualmente se ubica la Región de Ñuble, es decir, la antigua Región del Biobío, ésta poseía una superficie de huertos de nogal de 1.702 ha en 2018, con un incremento de 673% en la última década, el año 2008 con 222 ha. Este incremento de superficie plantada se aceleró a una tasa anual aproximada de 200 ha/año, a partir de 2011, estimulada por el incremento del precio internacional desde la temporada 2009 aproximadamente. Cuadro 9.8.

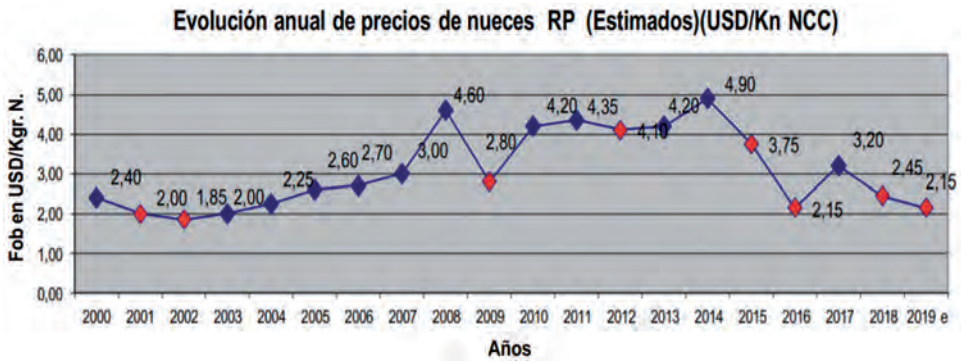
Cuadro 9.8. Evolución de la superficie comercial de nogales en la Región de Ñuble. (hectáreas).

Temporada de producción	Superficie comercial (ha)
2002	5
2004	8
2006	69
2008	222
2010	325
2012	548
2014	911
2016	1.274
2018	1.702

Fuente: Obtenido desde Boletín de Fruta Fresca (ODEPA, 2019), con información de catastro frutícola CIREN-ODEPA (2019).

9.2.2. Precios y mercados

Un historial de precios pagado por Estados Unidos, indica que en la temporada 2008/09, la nuez incrementó el precio hasta US$ FOB 4,60/kg. Esta cifra incentivó la plantación de huertos y, a pesar de la caída coyuntural del precio en 2009, las temporadas siguientes nuevamente alcanzaron valores sobre US$ FOB 4,0/kg, logrando alcanzar US$ FOB 4,9/kg en 2014. A partir de la temporada 2015, el precio descendió, llegando en 2019 a US$ FOB 2,15/kg. Luego, es claro que le precio internacional, al menos en un comprador importante como es Estados Unidos, presenta una alta volatilidad cíclica de precios (Figura 9.2.).



Fuente: Obtenido de Vittorio Bianchini. Nogaltec Chile, Fruittrade, 2019.

Figura 9.2. Precios de la nuez con cáscara en el mercado de Estados Unidos (US$ FOB/kg).

Respecto al precio relativamente reciente en mercados europeos y asiáticos, el más frecuente y relevante se ubicó entre US$ FOB 3,8-4,0 por kilogramo con cáscara, según país destino, de acuerdo a las cifras indicadas en el Cuadro 9.9. para los años 2017 y 2018; sin embargo, en la temporada 2019, el precio retorno a productor, bajó a US$ 1,95/kg en fruto con cáscara. Por otra parte, el precio sin cáscara tuvo sus precios más frecuentes y relevantes entre US$ FOB 10,8-12,7 por kilogramo, según país destino en 2017 y 2018. En ninguno de ambos productos parece existir un país que se destaque nítidamente por ofertar precios muy superiores.

Cuadro 9.9. Precio obtenido por nuez chilena, con y sin cascara, en mercados de destino seleccionados (US$ FOB/kg en 2017 y 2018).

Tipo de Nuez	Destino	Año	Precio US$
Con cáscara	Alemania	2017	4,04
Con cáscara	Bélgica	2017	3,95
Con cáscara	Emiratos Árabes	2017	3,88
Con cáscara	Francia	2017	3,91
Con cascara	Reino Unido	2017	7,02
Con cascara	Rusia	2017	4,16
Con cáscara	Alemania	2018	3,48
Con cáscara	China	2018	3,40
Con cáscara	Emiratos Árabes	2018	3,36
Con cascara	Francia	2018	6,80
Con cáscara	Holanda	2018	3,90
Con cáscara	India	2018	3,60
Con cáscara	Reino Unido	2018	3,94
Sin cáscara	Reino Unido	2017	10,60
Sin cáscara	Alemania	2017	11,30
Sin cáscara	Bélgica	2017	11,87
Sin cáscara	Corea del Sur	2017	7,80
Sin cáscara	Emiratos Árabes	2017	12,90
Sin cáscara	Francia	2017	9,98
Sin cáscara	Japón	2017	8,69
Sin cáscara	Rusia	2017	12,60
Sin cáscara	Alemania	2018	10,70
Sin cáscara	Suiza	2018	9,70
Sin cáscara	China	2018	5,80
Sin cáscara	Emiratos Árabes	2018	11,60
Sin cáscara	Francia	2018	10,80
Sin cáscara	Holanda	2018	9,60
Sin cáscara	India	2018	8,30
Sin cáscara	Reino Unido	2018	8,40

Fuente: Elaboración de los autores con información del Boletín de Fruta Fresca (ODEPA, 2019).

En términos de valor, el fuerte crecimiento de las exportaciones de nueces fue uno de los hitos más destacados en los embarques del sector durante 2017. Este incremento se explica por el aumento de la producción en los últimos años, y la demanda respectiva. En términos de formato, las nueces sin cáscara tienen una participación de 55% de los envíos *vs*. el 45% de los envíos con cáscara. Ambos formatos experimentaron un alza en sus montos exportados, las nueces con cáscara sumaron US$ 208 millones, con un alza interanual de 86% (+US$ 112 millones) en valor; por su parte, las nueces sin cáscara alcanzaron US$ 255 millones, creciendo 148% con respecto al año precedente (+ US$ 106 millones).

9.2.3. Manejo técnico del nogal: aspectos generales

Heladas

Se debe considerar que la floración del nogal ocurre a fines de septiembre y octubre en la Región de Ñuble, por lo que se debe considerar el riesgo de heladas tardías. Las localidades más cercanas a la autopista Ruta 5 Sur, en la Depresión Central, presentan menor riesgo. Asimismo, en la medida que se avance hacia el poniente de la región, la ocurrencia de heladas va siendo menos probable.

Suelo

El nogal es muy sensible al exceso de humedad en el perfil de suelo. Incluso, es frecuente la pérdida de plantas a través de los años, en la medida que la raíz alcanza zonas de suelo con mayor contenido de agua. Entonces, es fundamental escoger suelos con buen drenaje, al menos hasta 2 metros de profundidad. Dado lo anterior, se recomienda establecer los nogales sobre camellones, para que proporcionen un volumen libre de exceso de humedad a las raíces. Para esto, se debe considerar una altura del camellón de, al menos, 70-80 cm de altura, una vez asentados. Por tanto, los camellones deben ser confeccionados con al menos 1 metro de altura.

Manejo sanitario

El manejo sanitario dependerá de la condición de sanidad del huerto. Ésta es producto de la interacción de factores bióticos (organismos vivos) y abióticos (ambiente), que expresan en las plantas la presencia/ausencia de enfermedades. Por tanto, la localización del huerto (Precordillera Andina *vs*. Depresión Central), altitud (mayor riesgo de heladas), marco de plantación, etc., tienen un efecto fundamental en la presencia/ausencia futura de enfermedades. Cabe mencionar que, en la Precordillera Andina, la frecuencia e intensidad de heladas es mayor que

en territorios más al poniente; en cambio, la temperatura es menor en Precordillera Andina que hacia el poniente de la región. En localidades con mayores riesgos de lluvia y/o heladas, será necesaria la protección de las plantas de manera más frecuente que en una localidad con menor riesgo. Por otra parte, el diseño o marco de plantación denso puede provocar mayor dificultad en el secado del follaje después de una precipitación, favoreciendo la aparición de enfermedades, por ejemplo, bacterianas.

Estos ejemplos de condición, ilustran que la decisión de establecimiento y manejo puede afectar la presencia de enfermedades. Debe considerarse que la principal enfermedad que ataca al nogal es la bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *juglandis*), cuya condición predisponente es la presencia de agua, desde el momento de floración en adelante, por ocurrencia de precipitaciones, lloviznas o -incluso- rocío, lo que provoca el escurrimiento de gotas de agua en las flores. En general, la medida de manejo habitual es la aplicación preventiva de sustancias cúpricas asperjadas sobre el follaje, teniendo en cuenta que la aplicación excesiva de cobre puede generar resistencia de las bacterias a esos productos. Aplicar combinaciones de productos alternadas, reduce la posibilidad de resistencia.

9.3. Manzano (*Malus domestica*)

9.3.1. Superficie y producción

Las condiciones climáticas de la zona central de Chile, con alta temperatura y radiación, y disminución de precipitación, sumado al mayor valor de la tierra, han presionado a productores de fruta y/o inversionistas a establecer huertos hacia la zona centro sur del país, donde se ubica la Región de Ñuble. Sin embargo, en la Región de Ñuble esto no se ha reflejado en incrementos de superficie tan sustantivos como en otras regiones. Así, de acuerdo a las estadísticas, la superficie de huertos de manzano en Chile es, aproximadamente, de 32.000 ha (CIREN-ODEPA, 2019). En la Región de Ñuble, en 2019 la superficie total de manzanos era 1.004 ha, conformada por 853 ha de variedades rojas y 151 ha de variedades verdes. Esta superficie es baja para el contexto nacional, considerando que Ñuble es vecina de la Región del Maule, la que presenta la mayor superficie del país con 60,6% y 19.630 ha.

No es absolutamente claro por qué la superficie en Ñuble es aún limitada, pero, entre las razones que explican esta situación, se encontrarían los reducidos márgenes de rentabilidad inducidos por precios bajos y rendimientos de variedades rojas de 42,2 t/ha y en variedad verde de 43,8 t/ha, considerados insuficientes. Por otra parte, la apertura del mercado de China para la exportación de cereza, con interesantes retornos, incentivó a los productores de la región a incursionar en esta especie frutal, reconociendo en menor medida al manzano como alternativa de inversión.

Considerando solo las principales variedades comerciales presentes en la región, la variedad Royal Gala representa la mayor superficie plantada en la región, con aproximadamente 280 ha, mientras que la variedad Granny Smith posee 135 ha, siendo la segunda en importancia, esto según Catastro Frutícola CIREN-ODEPA 2019. La variedad Pink Lady, una de las variedades destacadas actualmente por sus características de calidad demandadas por los consumidores, posee sólo 132 ha, la variedad Fuji Raku Raku tiene 84 ha de superficie, y la variedad Gala Brookfield llega a 51 ha.

9.3.2. Precios y mercados

La producción mundial de manzanas ha aumentado en los últimos años, con un incremento desde 71.500 t en 2012/13 a 76.100 t en 2017/18. China continúa plantando huertos, siendo un actor cada vez más relevante de este mercado global, pues representa el 58% de la producción mundial. Europa y EE.UU. alcanzan el 16% y 6% de la producción, respectivamente. Chile es el principal productor del hemisferio sur, con una producción total de 1,36 miles de t (1,8 % de la producción mundial) y participación de 29% del mercado exportador global, seguido por Brasil (22%), Sudáfrica (19%), Nueva Zelanda (12%), y Argentina (11%).

En este escenario, el papel de Chile crece en importancia, logrando el cuarto lugar como exportador global. Además, envía el 44% del volumen exportado desde el hemisferio sur y, junto con la Unión Europea, China y EE.UU., conforman el 70% de la oferta exportadora mundial.

La manzana da origen a una industria altamente competitiva, con actores que están permanentemente innovando para capturar cuotas de mercado, con nuevas variedades de atributos diferentes, en cuanto a textura, color y sabor.

A modo de ejemplo, durante la temporada 2017/18, Chile, exportó 775.000 t de manzanas frescas, y en la temporada anterior (2016/17), exportó 716.000 t, y durante 2019 exporto al menos 674.000 t. El valor de negocio es variable, pero la escala se sitúa en varios cientos de millones de dólares, entre US$ FOB 830 y 930 millones/temporada desde 2016 en adelante.

9.3.3. Establecimiento de manzanos: consideraciones generales

Se debe tener en cuenta que el manzano es una especie que requiere un importante nivel de mano de obra, superior a otras especies, como por ejemplo algunas de fruto seco. También debe considerarse que el valor de la inversión inicial para establecer un huerto es, normalmente, elevado y relativamente superior a otras alternativas frutícolas.

Elementos decisivos que conforman la base de éxito productivo y económico en el manzano tienen que ver con la elección de una variedad adecuada, y con factores de manejo claves como tipo de planta, forma de conducción, densidad y marco de plantación, poda, nutrición y control de plagas y enfermedades.

En general, los huertos nuevos deben incluir variedades modernas, con atributos demandados por los consumidores. Ejemplos de variedades son Pink Lady, Jazz, Evelina y Ambrosia; sin embargo, debe tenerse especial cuidado, ya que normalmente requieren manejo diferente al de variedades antiguas. Sin las adecuaciones respectivas de manejo en los huertos de variedades modernas, es poco factible obtener una fruta de calidad demandada y, por tanto, alcanzar precios atractivos.

9.4. Avellano europeo (*Corylus avellana* L.)

9.4.1. Superficie y producción

De acuerdo al Catastro Frutícola 2019 (CIREN-ODEPA, 2019), el total país de huertos alcanza 24.437 ha, siendo la Región del Maule la más importante en superficie con 11.225 ha, seguido por la Región de La Araucanía con 7.034 ha plantadas y la Región de Ñuble con 2.944 ha. Las 2.944 ha de Ñuble en 2019 triplican la superficie existente en 2016 que alcanzaba las 912 ha, incremento que representa un avance de 223 % en este corto período considerado (Cuadro 9.10.).

Cuadro 9.10. Superficie de avellano europeo en el país y las principales regiones productoras en 2019 (hectáreas).

Región	Superficie (ha)
Maule	11.225
Ñuble	2.944
Biobío	1.038
Araucanía	7.034
Total	24.437

Fuente: Elaboración de los autores con información del Catastro Frutícola 2019 (CIREN-ODEPA, 2019).

En el Cuadro 9.11. se observa el avance de superficies plantadas en Ñuble para las tres principales variedades presentes, que en 2018 totalizaban 1219 ha. En el año 2008, las comunas que entonces conformaban la Provincia de Ñuble tenían una superficie de 90 ha, lo que representaría un incremento en superficie de 1.354% en los últimos 10 años. Este incremento en superficie plantada, representa la mayor tasa interanual de plantación de huertos de todas las especies frutales en Ñuble (Frutícola Agrichile, 2019). Lo anterior obedece a que la Región de Ñuble cuenta con ventajas comparativas de suelo y clima para expresar el mayor potencial de rendimiento de avellano europeo del país.

A partir de la temporada 2012, la variedad Tonda di Giffoni comenzó a incrementar la superficie en la región y el país. La explicación de lo anterior, se debe a que la industria chocolatera, principal comprador de la fruta, prefiere esta variedad por sus características para el procesamiento tales como sabor, aroma, capacidad de blanching, tamaño de fruto, entre otras. Por lo anterior, esta industria suele ofertar mayor diferencial de precio por esta variedad, en comparación con las otras variedades. Esto motiva a los productores a preferirla en la decisión de establecimiento de s huertos.

Cuadro 9.11. Evolución de superficie de avellano europeo con las tres principales variedades, en la actual Región de Ñuble, durante el periodo 2007-2018.

Año	Superficie (ha)	Variedad Barcelona (ha)	Variedad Tonda di Giffoni (ha)	Variedad Lewis (ha)
2007	67	48	-	-
2008	90	61	-	-
2009	112	75	-	-
2011	158	101	-	-
2012	308	130	133	-
2013	458	159	222	-
2014	609	188	311	-
2015	759	217	401	52
2016	912	246	490	65
2017	1.066	275	579	78
2018	1.219	303	668	91

Fuente: Elaboración de los autores, con información del Catastro frutícola ODEPA-CIREN 2019.

Cabe mencionar que el crecimiento en la superficie de huertos también ha ocurrido en las regiones de La Araucanía, Maule y Los Ríos. No obstante, la tasa de crecimiento de huertos de Ñuble, es en Maule y La Araucanía donde se alcanza mayor superficie total, debido, en buena medida, a las fuertes inversiones en adquisición de terrenos y establecimientos de huertos por parte de inversores de gran escala. Sin embargo, el fuerte impulso a la inversión y establecimiento de huertos en las regiones vecinas a Ñuble, también habría servido como incentivo a productores de esta región para conocer el rubro e incrementar la superficie plantada.

Es importante señalar que algunas características asociadas al avellano europeo tales como, el valor de la inversión inicial -relativamente menor al de otras especies frutales-, la reducida mano de obra necesaria para el manejo y cosecha, su menor requerimiento relativo de suelo y clima, su manejo técnico y operacional más sencillo y su productividad media a alta, son factores que también explican el crecimiento en plantaciones de esta especie frutal en la región y el país.

9.4.2. Manejo técnico del avellano: aspectos generales

Para el establecimiento de nuevos huertos, lo más relevante es la correcta elección de la localidad y el lugar en el predio, considerando:

Floración
Ocurre entre junio y agosto, mientras que la fecundación (cuaja) se presenta entre noviembre y diciembre. Lo anterior, implica establecer huertos en zonas no muy elevadas de la Precordillera Andina, evitando daño por bajas temperaturas en floración (350 - 400 m.s.n.m.).

Viento
Es particularmente desfavorable en el avellano europeo, especialmente el viento sur poniente, que es frecuente en primavera y verano. Por ello, es preferible escoger aquellas zonas del predio, en que el huerto a establecer esté protegido de esta variable climática.

Suelo
La condición que debe ser evitada siempre es el exceso de humedad en las raíces. Sin embargo, el avellano es una de las especies con menor crecimiento radicular en profundidad, caracterizándose por un crecimiento lateral en el perfil de suelo. Esto implica que es menos exigente en esta limitante del suelo, en comparación -por ejemplo- con el nogal. Una forma recomendada para atenuar el impacto en suelos susceptibles de tener humedad excesiva, es emplear camellones con un mínimo de 60 cm de altura final.

Preparación de suelo
Una adecuada preparación parte con un correcto subsolado del suelo, más aún si el suelo estuvo años intervenido con maquinaria agrícola en los primeros 30 a 40 cm del perfil del suelo, generando compactación. Después del subsolado, las labores de preparación son las convencionales con aradura, rastraje, adecuación y, normalmente, preparación de camellones.

Variedades / calidad de planta
Su elección es clave, debido a que hay características intrínsecas a cada variedad. Por ejemplo, Barcelona es más susceptible a ataque de bacteria, por lo cual hay que evitar su plantación en zonas más lluviosas. Asimismo, la calidad de la planta es relevante. Generalmente no se le asigna su verdadera importancia, ya que, con frecuencia, los productores que incursionan en avellano poseen poco o nulo

conocimiento, privilegiando, erróneamente, el precio como factor determinante de la compra. Otro aspecto fundamental a tener en cuenta es que las variedades de avellano requieren de otra variedad específica como polinizante en la proporción adecuada. No es poco frecuente errores en este aspecto, lo cual hipoteca la productividad del huerto durante toda su vida productiva.

Agua y riego

Es imprescindible establecer la fuente de agua disponible y el diseño del riego adecuado a implementar. Se debe asegurar a las plantas, las tasas de riego requeridas en la época de mayor demanda hídrica, según edad y etapa del huerto.

Otros

Especial atención y planificación debe existir en la plantación del huerto en términos de diseño y época adecuada. El manejo técnico en aspectos de control de malezas, fertirrigación y manejos sanitarios, debe ser cuidadosamente ejecutado, de acuerdo a la situación de cada huerto y al conocimiento y tecnologías disponibles. En el diseño, el marco de plantación no posee dimensiones únicas, dependiendo de la variedad y el crecimiento esperado de la planta cuando adulta, entre otros aspectos. Normalmente se utilizan dimensiones de 5×2,5 m, 5×3 m, 5×4 m, 6×3 m y 6×4 m.

9.4.3. Variedades relevantes

En el país y en la Región de Ñuble existe un portafolio importante de variedades que conforman los huertos. Algunas como Tonda di Giffoni, Barcelona y Lewis son de mucha importancia en superficie de huertos en Ñuble. Las características generales de éstas y otras variedades importantes se describen a continuación.

Tonda di Giffoni

De origen italiano. Tiene la mayor superficie del país y es una de las dos más demandadas por la industria de chocolatería (junto a Tonda delle Langhe) por su calidad de fruta. El rendimiento alcanza las 3 a 4 t/ha en plena producción, incluso más en condiciones muy ventajosas de suelo y clima. El precio interno a productor que paga la industria, es superior a otras variedades y similar a Tonda delle Langhe (Cuadro 9.10.).

Lewis

Es originaria de la Universidad de Oregon (Estado Unidos) y fue liberada en

1997, por lo que no tiene royalties. Fue introducida en Chile por INIA en el año 2000. Tiene alto potencial de rendimiento, sobre 5 t/ha y sobre 6 t/ha desde el sexto año de establecido el huerto. En Precordillera Andina ha presentado menor sensibilidad a daño por frío, lo cual constituye un elemento importante a su favor. El precio que la industria paga por esta variedad es, normalmente, el segundo más alto, después de la variedad Tonda di Giffoni (Cuadro 9.12.).

Barcelona

Es la primera variedad plantada en Chile. Su fruto es similar a la variedad Barcelona de origen en EE.UU., aunque difiere en algunos aspectos, como el blanching (facilidad de pelado), y el porcentaje de grano lleno (relación grano/cáscara). Principalmente se destina al consumo en fresco. Su precio normalmente es menor que otras variedades, lo que desincentiva a los productores a establecer huertos de esta variedad.

Yamhill

Proviene de Oregon State University (EE.UU.) y fue liberada el año 2008, formando parte del Programa de Mejoramiento de *Eastern Filbert Blight*, principal enfermedad fungosa en EE.UU. En Chile está protegida en el Registro de Propiedad Intelectual, siendo introducida y comercializada por vivero privado, y las plantas con pago de royalty. Debido a su más reciente introducción, no es tan claro el potencial productivo de huertos adultos. El precio que la industria paga por esta variedad es similar a Lewis, Jefferson y Tonda Pacífica (Cuadro 9.12.).

Jefferson

Su origen es similar a la variedad Yamhill, liberada el año 2009 por la Oregon State University. Está protegida en el Registro de Propiedad Intelectual. Fue introducida y comercializada en Chile por vivero privado. Plantas con pago de royalty. Debido a su más reciente introducción al país, no se conoce el potencial productivo en huertos adultos. El precio que la industria paga por esta variedad es similar a Lewis, Yamhill y Tonda Pacífica (Cuadro 9.12.).

Tonda Pacífica

Tiene un origen similar a la variedad Jefferson, liberada el año 2010 por la Oregon State University. Está protegida en el Registro de Propiedad Intelectual. Introducida y comercializada en Chile por vivero privado. Plantas con pago de royalty. Debido a su reciente introducción al país, tampoco se conoce con precisión el potencial productivo en huertos adultos. El precio que la industria paga por esta variedad es similar a Lewis, Yamhill y Jefferson (Cuadro 9.12.).

Cuadro 9.12. Precio del avellano europeo a productor en la Región de Ñuble, durante el período 2015-2018 (US$/kg).

Variedad	2015	2016	2017	2018
Tonda di Giffoni	5,25	3,90	3,18	3,00
Lewis, Yamhill, Jefferson, Tonda Pacífica y Tonda Romana	3,55	2,98	2,75	2,59

Fuente: Elaboración del autor con información del GTT INIA "Productores de Avellano Europeo", Chillán.

9.5. Castaño (*Castanea sativa* M.)

9.5.1. Superficie y evolución del rubro

Según cifras de ODEPA (2019), la Región de Ñuble presenta, históricamente, la mayor superficie de castaños de Chile. Considerando las principales variedades comerciales, la superficie en la región es de 794 ha, siendo las variedades siguientes, con mayor superficie plantada, en orden de importancia; Marrone De Cuneo, Marrone De Marradi, Marrone De Citta de Castello, Monstruosa De Knight y Marrone De Castel Borello.

Las plantaciones de castaño en el país, mayoritariamente provienen de semilla, sin identidad varietal. Por tanto, la mayoría de la producción nacional es una mezcla de frutos con características diversas en forma, sabor, color, facilidad de pelado, etc. Por lo anterior, el desarrollo de la industria de la castaña en Chile se mantuvo por décadas con la misma superficie de huertos.

A fines de los 80 el INIA seleccionó ecotipos con características tipo marrón, introduciendo posteriormente, variedades de castaño marrón, principalmente desde Italia. A inicios del 2000, comienzan las plantaciones de huertos con variedades tipo marrón, mayoritariamente seleccionadas por INIA, con las denominaciones: Laurel, 9252 y Pantano. Hasta el año 2016 se habían plantado 1.091 ha de castaño tipo marrón, siendo la Región de Ñuble la que presenta la mayor superficie nacional. Cabe consignar que el castaño tiene un requerimiento menor de mano de obra, y el volumen de inversión inicial es menor que en otras especies frutales, lo que permite incentivar su establecimiento.

El castaño se comercializa en el mercado internacional basado en un precio definido por el calibre del fruto, determinado por el número de frutos que pesan 1 kg. En general, el precio más atractivo se obtiene por parte de aquellos frutos de mayor calibre o 40/50. Un dato de las últimas temporadas señala que el precio de castañas de calidad marrón pagado a productores fue del orden de US$1,0 a 1,2/kg.

9.5.2. Manejo técnico del castaño: aspectos generales

Suelo. Un aspecto muy importante para el castaño, consiste en elegir un suelo adecuado para su establecimiento. El mejor desempeño del castaño es en suelos profundos, libres de humedad, con buen drenaje y sin compactación. Lo anterior, ya que el castaño no soporta suelos con exceso de humedad, debido a que es muy sensible al hongo *Phytophthora*. Esto explica por qué la mayor superficie de castaño en el país está en la Precordillera Andina de la Región de Ñuble, donde el suelo trumao -que en general reúne las características antes descritas- es el tipo de suelo predominante.

Preparación de suelo. Previo a la plantación del huerto, se debe realizar un subsolado profundo (no inferior a 1 m de profundidad), con el propósito de remover la estrata compactada en el perfil, producto de muchos años de laboreo superficial, pisoteo de animales y paso de maquinaria.

Diseño de plantación. El marco de plantación recomendable puede variar, pero en términos generales diseños de 7×5 m y 7×7 m tienen buen desempeño. Cuando se diseña o planifica la plantación, se debe considerar que las variedades de castaño marrón son macho estériles (ausencia de polen), por lo que resulta imprescindible plantar un porcentaje de árboles polinizantes, que fluctúa entre 15% y 20% del total de plantas, con el propósito de lograr a futuro una adecuada población de polen en el huerto.

Postcosecha. El fruto del castaño es perecible debido al alto porcentaje de agua (45%) y al alto contenido de azúcares. Por ello, el fruto requiere ser sometido a técnicas de conservación similares a los que se requieren para otras frutas frescas, y diferenciándose, en este sentido, de los otros frutales de nuez. La castaña cosechada debe ser conservada en cámara de frío, con temperaturas cercanas a 0 °C y con 90% de humedad relativa, para que el fruto mantenga sus propiedades organolépticas frescas y sus atributos de valor que permiten obtener precios atractivos.

Comentario final

La fruticultura de la Región de Ñuble hace un importante aporte a la actividad agropecuaria local. No obstante, su escala actual es inferior al desarrollo que poseen otras regiones vecinas, y posee limitantes que plantean desafíos de corto y mediano plazo para "acortar distancia" con las regiones más desarrolladas en este sector. La fruticultura regional no tiene aún el nivel de identificación con la región que sí poseen los frutales menores (berries); no obstante las condiciones edafoclimáticas que proporcionan ventajas comparativas para la expansión frutícola regional, al menos, en algunas especies frutales.

Actualmente, especies como el cerezo son relevantes y tienen liderazgo, incluso nacional. Los manzanos, a pesar de su potencial regional, no han podido expandirse como se hubiera esperado. Por otra parte, los frutales de nuez como el nogal, avellano europeo y castaño, sí han tenido, en diferente grado, una expansión importante en los últimos años, siendo parte de un subsector que podría otorgar cada vez mayor dinamismo e identidad a la fruticultura regional.

Cualquiera sea el caso, el factor clave para el éxito sostenible se relaciona con la elección y acceso a las variedades adecuadas para cada situación y a la calidad de las plantas. La ubicación geográfica, el suelo y agua disponible, el volumen de inversión, el manejo técnico y la factibilidad de llevar a cabo dicho manejo, también están en primera línea como factores claves de éxito, aunque estos requerimientos sean muy distintos entre especies.

La fruticultura de la Región de Ñuble, hoy de escala mediana, tiene buenas oportunidades e importantes desafíos, para su consolidación futura.

Huerto de cerezos (gentileza Sr. Juan Hirzel).

Huerto de manzanos en el Valle Central de Riego.

Huerto de avellano europeo, en segundo año, en elValle Central de Riego, sector Bulnes.

Huerto de avellano europeo en formación al nor oriente de Chillán.

Huerto de cerezos en plena floración (gentileza Sr. Juan Hirzel).

Bibliografía

Aliaga O. 2019. Only Cherries Consultores. En Plataforma On Line y Revista Red Agrícola. En: http://www.redagricola.com/cl/. Ejemplar N°105 de 2019.

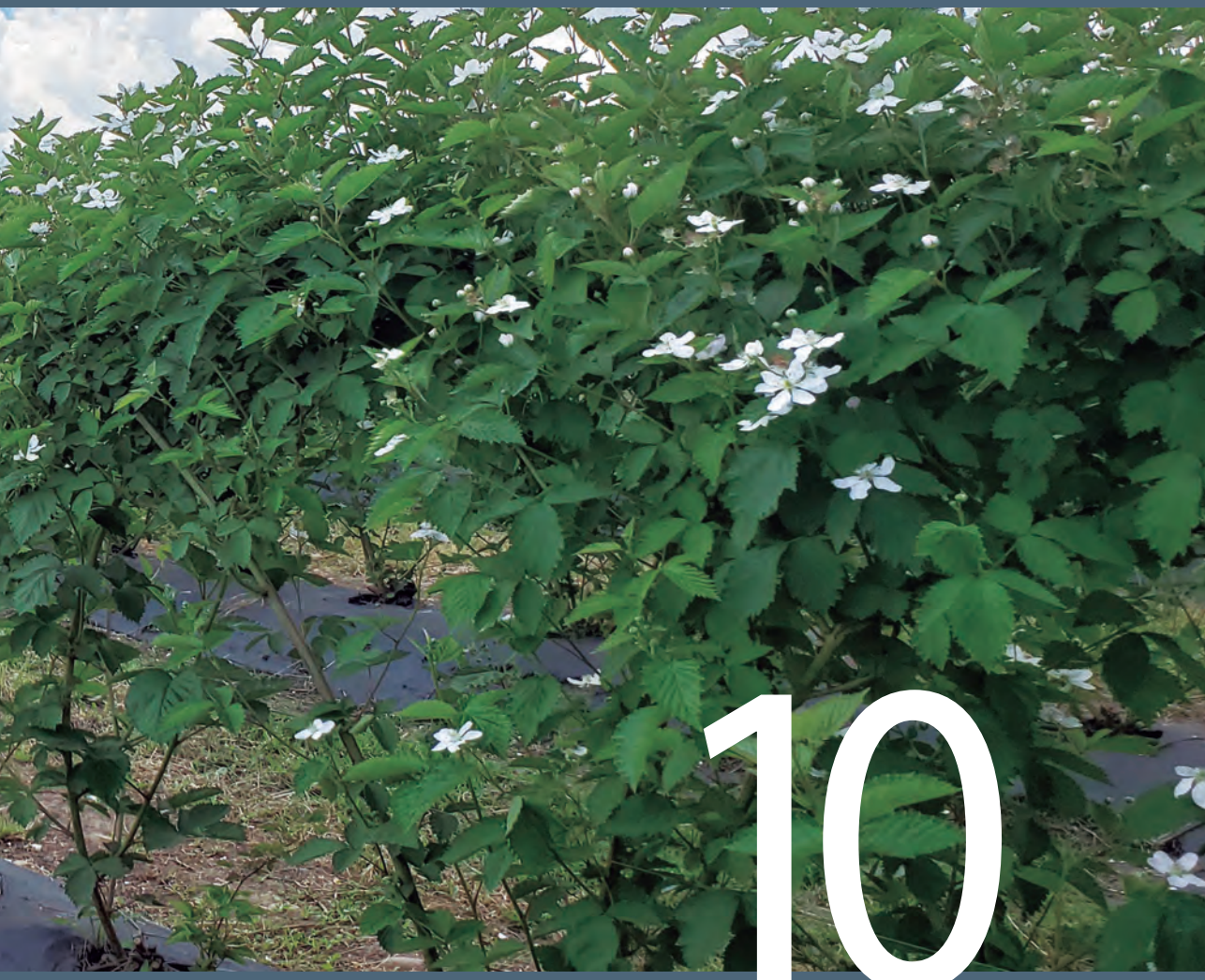
Bianchini V. 2019. Asesorías técnicas Nogaltec Chile. Rueda Internacional de Negocios Frutas y Hortalizas Chilenas de Exportación FRUITTRADE, Santiago, Chile.

CIREN-ODEPA. 2019. Catastro frutícola. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/catastros-fruticolas/catastro-fruticola-ciren-odepa. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)/Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

Frutícola Agrichile. 2019. Seminario Hacia dónde va la industria del avellano europeo, Chillán, Chile. Agosto 2019. Frutícola Agrichile, Chillán, Chile.

Grau, P. 2019. Seminario Producción de avellanos. Desafíos técnicos y comerciales, Chillán, Chile. 1 agosto 2019. Empresas Nehuén, Talca, Chile.

ODEPA. 2019. Boletín de fruta fresca. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/rubros/frutas-frescas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.



10

Frutales menores: berries de Ñuble una ventana hacia el mundo

Huerto de moras híbridas cercano a San Carlos .

Frutales menores: berries de Ñuble una ventana hacia el mundo

10

Carmen Gloria Morales A.
carmengloria.morales@inia.cl

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

La fruticultura nacional ha tenido un crecimiento sostenido en los últimos años, siendo un sector fundamental en la economía e identidad agrícola de la Región de Ñuble. Específicamente, el negocio de los berries (especies con bayas o frutos de menor tamaño) se ha consolidado en el territorio que comprende el Valle Central de Riego o Depresión Intermedia de la región, teniendo fuerte presencia, también, en algunos sectores precordilleranos.

Como se ha señalado, en la Región de Ñuble están las especies predominantes de la producción de berries como arándanos, frambuesas y frutillas. En menor proporción existen algunos huertos y/o colecta de moras, zarzaparrilla y rosa mosqueta. El número de explotaciones agrícolas de berries ha aumentado, en sintonía con cierto incremento del número de plantas de proceso agroindustrial, estimulada también por la ubicación estratégica de la región para recepcionar la producción proveniente del centro sur del país. Una característica importante de considerar de este sector productivo es la heterogeneidad de los agricultores, siendo muy diverso el nivel tecnológico, las superficies establecidas y el destino de la producción. En efecto, en la Región de Ñuble- tal como en otras regiones- se presenta la característica que en el rubro frambuesas mayoritariamente los productores tienen huertos de pequeña superficie, siendo muy asociados a la agricultura familiar campesina; en cambio, en arándanos hay tendencia a que los productores tengan mayor tamaño empresarial. En este capítulo se presentan antecedentes generales de arándanos, frambuesas y frutilla, principalmente, en aspectos de mercado, superficies, manejo técnico, agroindustria y perspectivas.

10.1. Mercados: volúmenes y países de destino

Según se consigna en Informe Final del Programa Territorial Integrado Berries Maule Sur-CORFO (CORFO, 2016), elaborado por la consultora RConsulting Group, el mercado global de berries poseía una magnitud superior a US$9.225 millones en 2015.

Chile es un actor relativamente importante en el concierto mundial, pues genera alrededor del 10% del valor del comercio global. Desde el 2006 ha existido incremento del mercado global de berries con una expansión hacia 2015 de 250% en arándanos fresco y 234% en frambuesa fresca. En frambuesas elaboradas la expansión es algo menor en el período señalado (132%). En arándano fresco, Chile ocupa la primera posición como exportador en 2015, con un importante 29% de participación relativa. En arándanos elaborados, su participación global relativa es secundaria. En frambuesa congelada ocupa el segundo lugar global, con cerca del 20% de participación. Ahora, como tendencia, destaca el crecimiento (desde 2006) exportador de arándano fresco (313%) y frambuesa congelada (104%) (cuadros 10.1. y 10.2.).

Cuadro 10.1. Evolución del mercado global de frambuesas y arándanos -frescos y elaborados- en años seleccionados.

Producto	Especie	Mercado global		
		2006	2015	Expansión
Frescos	Arándanos	530.813	1.859.353	250%
	Frambuesas	391.607	1.308.268	234%
Elaborados	Frambuesas	461.005	1.068.640	132%
	Arándanos en conserva	s/i	447.439	-
	Arándanos jugo	s/i	204.029	-

Fuente: Elaborado por los autores con información Trade Map (2019).

Cuadro 10.2. Evolución de las exportaciones chilenas de frambuesas y arándanos -frescos y elaborados- en años seleccionados.

Producto	Especie	Mercado de exportación de Chile				
		2006	2015	Expansión	Posición (Ranking)	Participación relativa 2015
Frescos	Arándanos	132.870	548.113	313%	1	29%
	Frambuesas	25.696	3.775	-85%	17	0%
Elaborados	Frambuesas	92.256	187.750	104%	2	18%
	Arándanos conservas	s/i	14.935	-	5	3%
	Arándanos jugo	s/i	8.731	-	6	4%

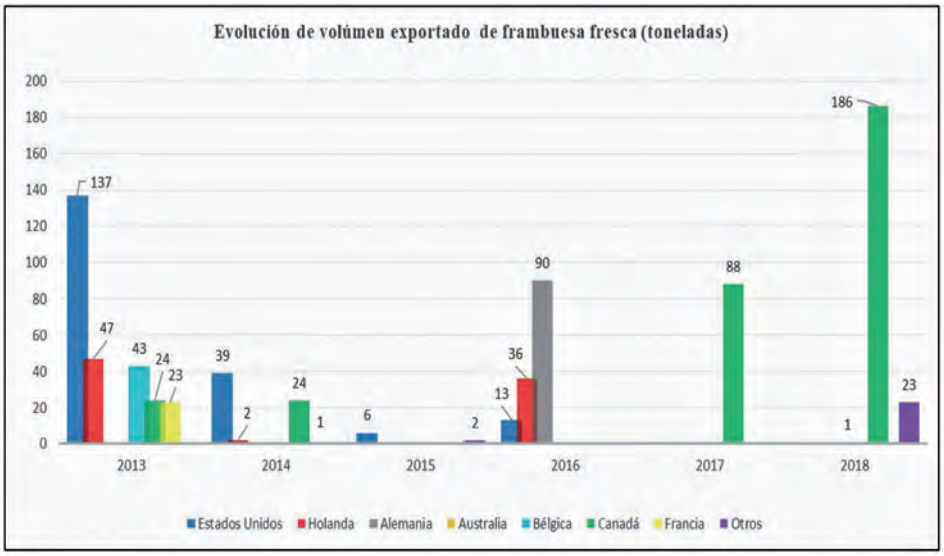
Fuente: Elaboración de los autores con infromación Trade Map (2019).

Chile es el quinto oferente mundial de berries, con más de 200.000 t exportadas y US$870 millones en valor de exportaciones (Trade Map, 2019). El sector berries a nivel país ha tenido una tendencia creciente, pasando de 193.222 t producidas en 2016 a 245.531 t en el año 2018. Las especies que han mantenido crecimiento importante son arándanos (26%) y frutillas (16%); en cambio, frambuesas ha presentado una disminución cercana al 30% de producción, llegando a 26.079 t en 2018 (Domínguez, 2019).

Dada su condición de ofertante de fruta en contra estación del hemisferio norte, Chile evita la competencia con grandes productores como Canadá y EE.UU., complementando los déficits de oferta interna de esos mercados. No obstante, existen amenazas competitivas de más o menos significación; por ejemplo, México posee temporadas que le permiten exportar en períodos que se "superponen" con algunos meses con la oferta chilena, además de su cercanía geográfica con Estados Unidos. Otros países exportadores, como Perú y Argentina, en general presentan cosechas más tempranas, lo que -al menos- atenúa la competencia potencial con la oferta chilena.

En frambuesas, la producción chilena se situó en 37 mil toneladas en 2015, principalmente para producto congelado, cuyo principal destino fue EE.UU. Del total producido ese año, las exportaciones de congelado alcanzaron 31 mil toneladas, por un valor de US$121 millones (IRO, 2018), con destinos masivos

a EE.UU. (41%) y Canadá (17%). En 2017, la frambuesa congelada ratificó que Chile es el segundo exportador mundial, con envíos por 27.165 t ese año y un valor de US$75 millones, manteniéndose EE.UU. como el principal mercado. Las exportaciones de frambuesas congeladas representan cerca del 90% de las exportaciones nacionales de esta especie, permitiendo que la industria nacional llegue a mercados lejanos con producto de calidad (ODEPA, 2019). En cambio, las frambuesas frescas a partir de 2008 cayeron drásticamente; en la Figura 10.1. se observa la evolución desde 2013, siendo el mínimo el año 2015 con solo 8 t exportadas a Estados Unidos (6) y otro país. Posteriormente, las exportaciones totales se situaron en 88 t a Canadá en el año 2017; en 2018 se exportó un total de 210 t, mayoritariamente enviadas a Canadá (186 t), y Australia importó 1 tonelada.

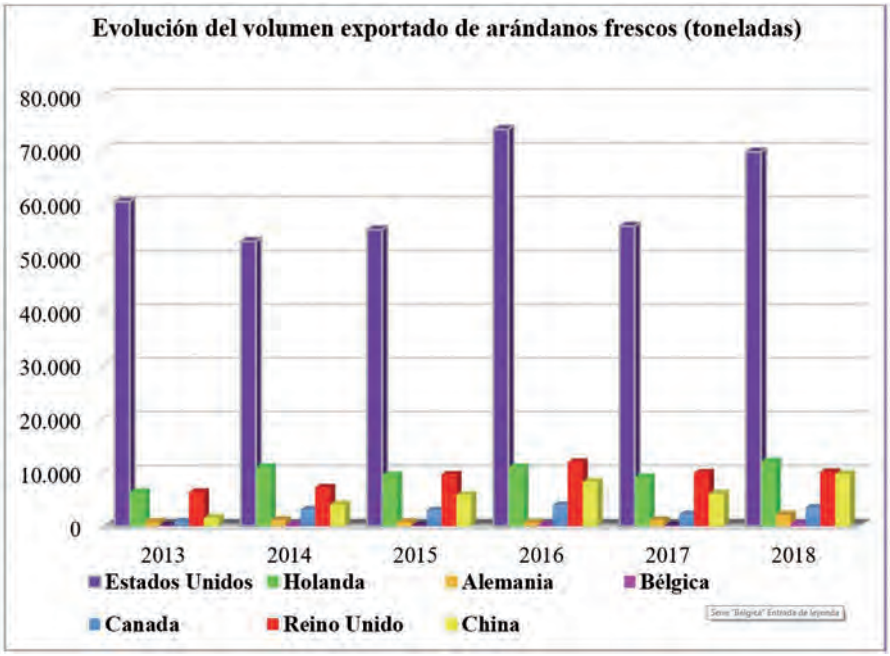


Fuente: Elaboración de los autores con información del Boletín de Fruta Fresca de ODEPA (2019).

Figura 10.1. Evolución del volumen exportado de frambuesa fresca chilena por país de destino.

Entre enero y julio de 2018, Chile fue el primer exportador mundial de arándanos frescos con 90.112 t y un valor de US$484,6 millones (ODEPA, 2019), exportando a EE.UU. el 62% de dicho total. Además de EE.UU., otros países compradores relevantes son Reino Unido, Países Bajos y China, representando estos cuatro destinos el 90% del volumen exportado. En el último tiempo, China se ha posicionado por ofertar mejor precio promedio (6,1 US$/kg FOB). Los volúmenes señalados se observan en Figura 10.2.

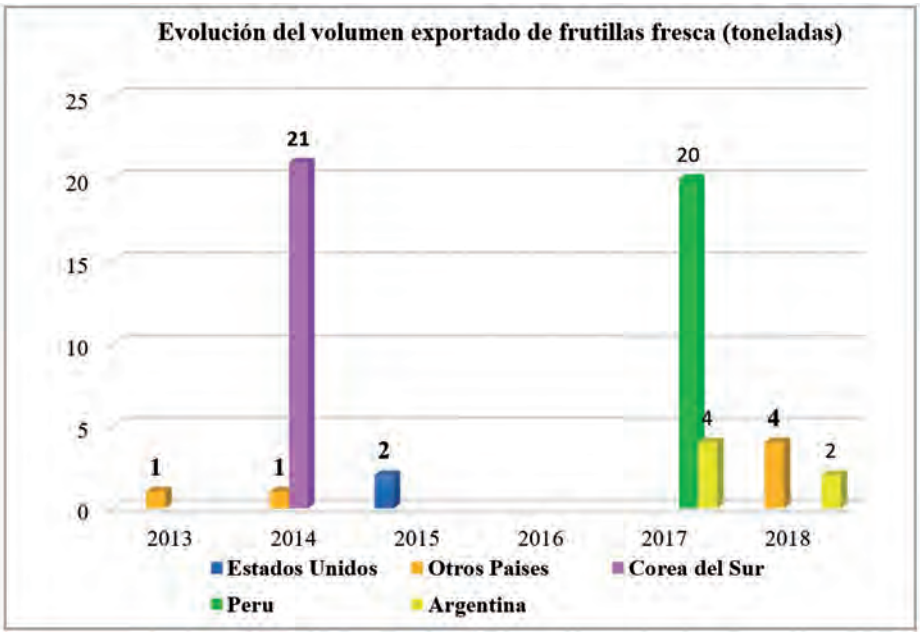
En cuanto a arándanos congelados, en igual periodo (enero – julio de 2018) se exportaron 31.542 t con un valor de US$91,2 millones (ODEPA, 2019).



Fuente: Elaboración de los autores con información del Boletín Fruta Fresca de ODEPA (2019).

Figura 10.2. Evolución de los volúmenes de arándanos frescos chilenos exportados por países.

Las exportaciones de frutilla fresca son menos relevantes en volumen que arándanos y frambuesas. Tampoco es factible señalar un país en particular como comprador relevante y permanente. Los volúmenes exportados interanualmente son muy variables; en efecto, en 2014 Corea del Sur fue prácticamente el único comprador; en 2015 sólo EE.UU. compró, aunque un volumen muy pequeño; en 2017 Perú lideró las importaciones desde Chile. Posterior a ese año los envíos han sido muy limitados, con Argentina como comprador, pero de volúmenes reducidos (Figura 10.3.).



Fuente: Elaboración de los autores con información del Boletín de Fruta Fresca de ODEPA (2019).

Figura 10.3. Evolución del volumen de frutillas frescas chilenas exportadas.

El sector arándanos ha ido consolidándose como un rubro desarrollado, fundamentalmente por medianos y grandes productores, con rentabilidad atractiva en el mercado de fruta fresca para satisfacer demandas de EE.UU. y Europa. Sin embargo, es preciso indicar que, en las últimas temporadas, la fruta que no alcanzó calidad para exportación en fresco se destinó a congelado, alcanzando cifras del 26% de la producción total exportada. En tanto, frambuesas y frutillas estuvieron en torno al 16% y moras oscilaron en un 10% (Domínguez, 2019).

Dada la característica de exportación del negocio de los berries, el mercado es altamente dependiente de la agroindustria procesadora y exportadora que utiliza como materia prima estos frutos. Desde la Región de Ñuble, específicamente de la comuna de Chillán, se despachan las exportaciones del producto en fresco, en el caso del arándano, y congelado en el caso de frambuesas y frutillas: por tal motivo, la región registra un alto volumen de producción (González et al., 2016). Así, pero en menor escala, se han ido emplazando plantas procesadoras de jugos, pulpas, deshidratados, entre otros.

10.2. Descripción del territorio y productores

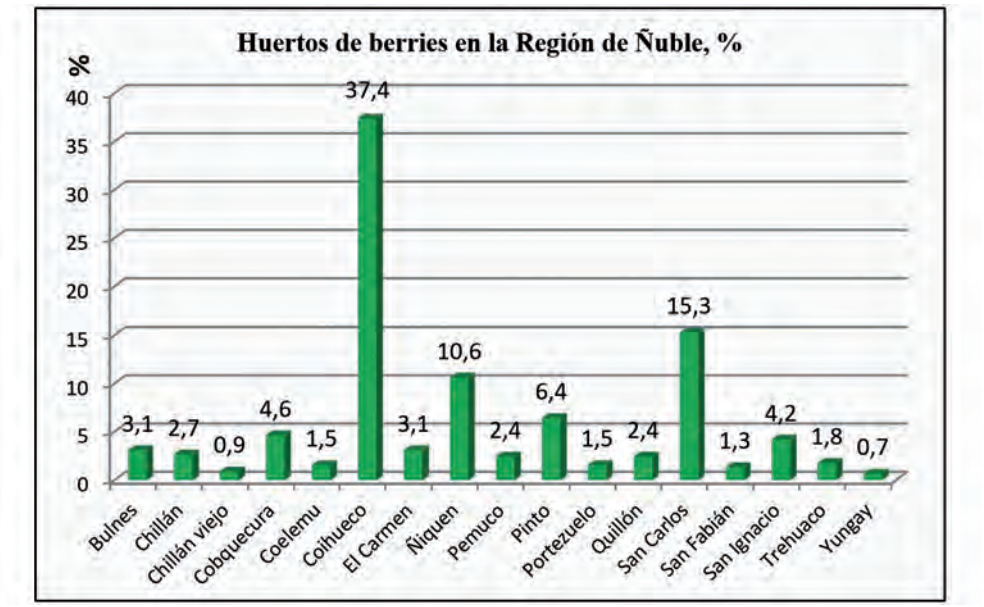
Una característica del sector berries es la participación de productores de diferente tamaño predial y escala de negocio, siendo relevante la presencia de pequeños productores, fundamentalmente en frambuesa, y de medianos productores. Otros aspectos que definen al sector son: (i) la inter dependencia productores-agroindustria exportadora; (ii) una oferta de mano de obra estructuralmente crítica; (iii) dificultades en pequeños productores de adecuación a requerimientos crecientes de calidad, inocuidad y trazabilidad de la fruta; (iv) alta vulnerabilidad frente a eventos climáticos "anormales"; y (v) un deterioro de la base genética de los huertos por falta de nuevas variedades adecuadas y el "desgaste" del potencial de rendimiento por presencia de plantas provenientes de multiplicación propia y artesanal.

La variabilidad de tamaño predial entre y dentro de una especie de berries es relevante para "hacer política" pues, mientras los arándanos son producidos principalmente por agricultores medianos y grandes vinculados a exportadoras de fruta fresca, las frambuesas y frutillas se concentran en manos de pequeños productores y, comercialmente, se vinculan mayoritariamente con la agroindustria, sin realizar ellos gestión directa de exportación. Por esta razón, la información estadística de estos últimos es compleja y la veracidad de la información puede ser incierta.

La producción nacional de frambuesa está distribuida en la zona centro sur del país, abarcando desde la Región del Maule a la Región de La Araucanía. En esta zona, las regiones del Maule y Ñuble poseen alrededor de 2.500 ha de huertos, constituyendo el núcleo central de la producción nacional. En general, el segmento de productores más importante o frecuente son aquellos con superficies menores a 0,5 ha. En frutillas, también es frecuente la presencia de explotaciones prediales de pequeña superficie.

En el caso de arándanos, a nivel nacional se registran 17.000 ha en explotaciones, con huertos que presentan una mayor extensión, una media de 5,0 ha y rendimientos promedio de 9 t/ha. La producción orgánica en ellos fluctúa entorno al 9,6% del total nacional, los que se concentran, mayoritariamente, en la Región de Ñuble. Sin embargo, en los últimos años ha sido del interés de pequeños productores establecer arándanos en unidades prediales de menos de 1 ha.

La producción de berries en la Región de Ñuble se distribuye, según el catastro frutícola (CIREN-ODEPA, 2019), en 17 de las 21 comunas de la región, con alta presencia de huertos de frambueso y/o arándano en las comunas de Coihueco y San Carlos. En el rubro frutilla, son cerca de 700 ha anuales las que poseen en conjunto las regiones del Maule y Ñuble. En los últimos años hay una tendencia al incremento de superficie en el Valle Central de Riego, en sectores de las comunas de Coihueco, San Carlos y Ñiquén, equiparando la superficie que normalmente poseen sectores del Secano Costero, cercano a la localidad de Cobquecura (Figura 10.4). Esta expansión se debe, en parte, a la irrupción de nuevas variedades de frutilla de alta productividad y con calidad competitiva en aspectos de calibre, color y sabor, siendo muy demandadas por los mercados de productos congelados y fresco.

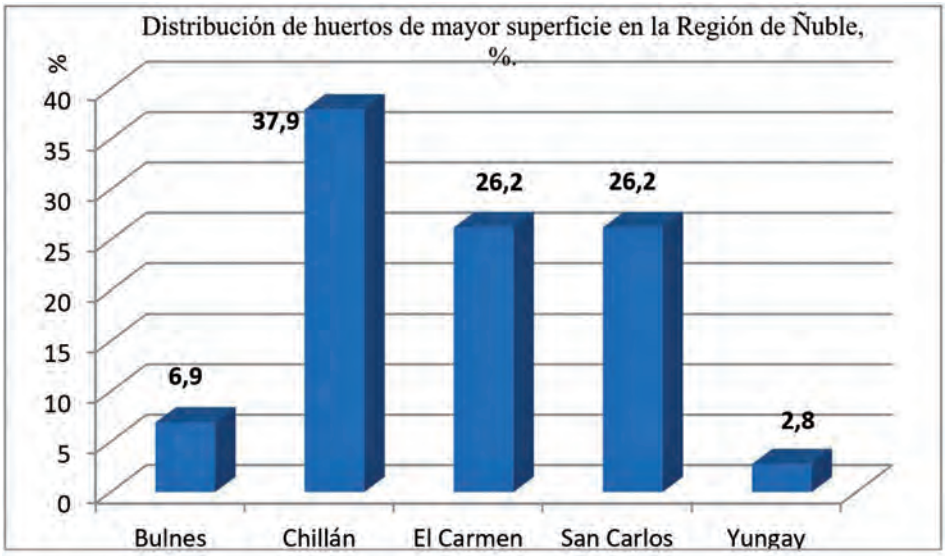


Fuente: Elaboración de los autores con información del Catastro Frutícola de CIREN (2019) proporcionada por INDAP.

Figura 10.4. Distribución de huertos de berries en la Región de Ñuble (porcentaje).

Importante es señalar que en el sector berries, las explotaciones consideradas de mayor extensión, es decir, superiores a 2,0 ha de huerto, pero vinculadas a los programas del INDAP como el Programa de Alianzas Productivas PAP y el Programa de Asesoría Técnica SAT, se han orientado al cultivo de arándanos, los cuales se focalizan en las comunas de Chillán (38%), El Carmen (26%), San Carlos (26%) y Bulnes (7%) (Morales, 2019). Ésta podría ser una razón significativa de

por qué en los últimos años en este segmento de productores ha ido aumentando la presencia de huertos de arándano, desplazando poco a poco al frambueso como una alternativa identificada con pequeños agricultores, estimulada, además, por falencias de productividad y rentabilidad en frambuesa (Figura 10.5).



Fuente: Elaboración de los autores, con información proporcionada por INDAP (2019).

Figura 10.5. Distribución de explotaciones de mayor superficie, vinculadas a INDAP en la Región de Ñuble (porcentaje).

10.3. Características de manejo técnico actual y sugerido

A continuación, se presentarán algunos antecedentes de manejo técnico actual en arándanos, frambuesa y frutilla, y algunas observaciones generales para contribuir a mejorar el proceso de producción en calidad y rendimiento.

10.3.1. Arándanos

Las variedades más frecuentes de arándanos establecidos en los huertos de Ñuble, son Legacy y Duke, seguidas por O'Neal, Brightwell, Brigitta y Star. Sin embargo, la superficie promedio por huerto (3 ha) que reportan estas variedades,

es algo menor que las que poseen en el resto del país. La superficie de huertos tiene principalmente (60%) manejo convencional; es decir, 40% de la superficie de arándanos en esta región tiene manejo orgánico.

En general, la oferta varietal en arándanos es amplia, pero la respuesta en campo ha sido disímil, haciendo necesaria la evaluación previa y la validación de las alternativas disponibles para el territorio. Para ello, se desarrolló un análisis del efecto de variables climáticas con énfasis en la etapa de floración y cuaja de fruto.

Muchas plantaciones nuevas están incorporando variedades que están bajo protección intelectual/comercial del obtentor. A nivel país, existe un gran número (más de 80) de variedades disponibles de interés para los productores e industria, dada la mejor calidad y potencial productivo proyectado que supera los 20.000 kg/ha. En la región también existen huertos de mayor extensión que han incorporado a su sistema productivo variedades precoces con mayor potencial comercial y rendimientos más atractivos, con el fin de dar respuesta a los nuevos requerimientos del mercado que valoran la firmeza de frutos, mejor calibre, mayor postcosecha e intensidad en el bloom o floración.

Respecto al establecimiento de huertos, el arándano tiene un alto valor de inversión y costo de implementación inicial. Dadas sus características, requiere preparación de suelo en profundidad, uso de riego localizado y mulch, y adquisición de plantas certificadas. La preparación del suelo debe considerar confección de camellones de 30 a 50 cm de alto (y más en suelo franco arcilloso) y 1 m de ancho, acondicionar la textura y estructura con aserrín de pino grueso, corteza de pino, capotillo de arroz o viruta en cantidades que van de 200 a 800 m^3/ha, o -alternativamente- usar compost u otras enmiendas orgánicas que permitirán que las raíces exploren libremente el suelo (Morales, 2017a).

Se recomienda a los agricultores de Ñuble que la orientación de las hileras sea, preferentemente, en dirección al viento, para permitir mejor ventilación del huerto. La distancia entre hileras adecuada es 3 m y no más de 100 m de largo total, para no afectar la velocidad de entrega de las rejillas con la fruta cosechada. Se debe instalar el riego previo al establecimiento de las plantas, las líneas de goteo pueden ser cintas de 0,9 mm a 30 cm de distancia, con caudal de 1,6 o 2,2 L/h o planza con goteros a 50 o 100 cm. Es preciso destacar que aproximadamente el 97% de los huertos de arándanos establecidos tiene sistema de riego por goteo, con 76% de ellos con fuente de agua subterránea. Se recomienda usar una cubierta o mulch sobre hilera que puede ser plástica (polietileno o malla anti

maleza) u orgánica (paja, corteza de pino u otra de origen biológico) para mantener la temperatura del suelo relativamente constante, y evitar pérdidas bruscas de calor en el invierno, y aumentarla en primavera/verano, facilitando el desarrollo de raíces, mayor producción, control de malezas, mantención de humedad del suelo y facilitación de calidad del fruto al impedir su contacto directo con la superficie.

Es relevante que los agricultores de la Región de Ñuble tengan claridad que el aspecto nutricional es uno de los factores de mayor importancia para el éxito del rubro arándanos. Para el manejo convencional se pueden usar los fertilizantes disponibles en el mercado según dosis y épocas adecuadas y oportunas. Normalmente, en arándano deben considerarse aplicaciones de productos nitrogenados, fosfatados e incluso foliares. En ocasiones se debe recurrir a aplicaciones de potasio. Aplicar "mezclas" también es una opción válida para el agricultor.

Para el manejo orgánico, en tanto, se deben emplear fuentes de fertilización autorizadas por la normativa chilena, las que deben ser aplicadas en los momentos oportunos, considerando la velocidad de entrega de nutrientes a la planta, pues fuentes como compost y abonos verdes necesitan de la actividad biológica del suelo, proceso que ocupa períodos variables para entregar los nutrientes N, P y S. En cambio, nutrientes, como K, Ca y Mg son entregados de manera más rápida a las plantas.

Debe considerarse que el arándano es una especie vigorosa, de rápido crecimiento y altos rendimientos, pero susceptible a enfermedades que alteran su desarrollo y pueden acortar su vida productiva, y afectar la calidad y volumen de fruta producido. Cuando existe excesiva densidad de plantas en los huertos y altos niveles de nutrientes, es más factible la diseminación de enfermedades; por tanto, es importante conocer las patologías del arándano, a efecto de prevenir que las enfermedades se establezcan y hagan improductivo -y no rentable- el huerto (Morales, 2017a). Luego, los agricultores de la Región de Ñuble deben considerar que una estrategia de control pasa, primero, por el diagnóstico técnico-científico del agente causal de la enfermedad.

10.3.2. Frambuesas

El frambueso es el segundo Berry más importante en Chile. La mayoría de los huertos de la zona centro sur han sido establecidos con la variedad Heritage que posee dos floraciones en la temporada (remontante). No obstante, en los últimos

años la fruta de esta variedad ha presentado indicios de pérdida de calidad en calibre y sabor, siendo paulatinamente desplazada por variedades alternativas remontantes como Dolomia Plus, Regina y otras, con licencia española. La segunda variedad en importancia es Meeker que florece una vez en la temporada. Tiene buena adaptación en zonas de Precordillera Andina debido a su mayor requerimiento de horas frío y a su buena condición para el procesamiento agroindustrial. Meeker genera una oferta comercial estable, otorgando a los agricultores menor incertidumbre económica de su negocio.

El rendimiento promedio de Heritage es de 7.700 kg/ha y su potencial productivo es 18.000 kg/ha. No obstante, es vital considerar sus problemas de productividad y calidad de fruta generados por deficiente calidad de las plantas, dada la escasez de oferta de material vegetal certificado e inadecuado sistema de propagación. La multiplicación informal de plantas facilita la contaminación con hongos, virus y bacterias. Luego, a los agricultores de la Región de Ñuble, es oportuno señalarles que, al invertir en plantas, idealmente éstas deben estar acompañadas por certificados oficiales de su origen comercial (Morales, 2017b).

Antes de la decisión de establecer -o persistir- con un huerto de frambuesas, debe tenerse claridad que es una especie de alta rusticidad, respondiendo con buen desarrollo fisiológico y productivo en zonas con rango de temperatura de 14 a 19 ºC; pero también produce en zonas con rangos de temperatura más extremos que el señalado, aunque el rendimiento probablemente será menor y la fruta tendrá menor calidad organoléptica promedio.

Por las características de la planta, los huertos debieran ser establecidos, idealmente, en suelos livianos con buen laboreo, profundos y alto contenido de materia orgánica. Se deben confeccionar camellones altos e incorporar compost, humus, bokashi u otra enmienda orgánica para mejorar la capacidad de retención de humedad, estructura y fertilidad del suelo y, con ello, evitar problemas sanitarios en el sistema radicular provocados por el mal drenaje.

El sistema de formación/conducción tiene como objetivo que la planta reciba siempre luminosidad y ventilación adecuada. Para ello, el agricultor debe tomar en cuenta la densidad de plantación, distancia y orientación de hileras, variedad, control de la producción, sistema de poda, momento del establecimiento (primer o segundo año), costos, entre otros aspectos. Por ejemplo, la variedad Heritage tiene hábito de crecimiento erecto y, por tanto, se puede implementar el sistema de conducción en el segundo año de la plantación; en cambio, en la variedad

Meeker sus tallos se curvan fácilmente, requiriendo de soporte desde el primer año. Misma situación ocurre con muchas de las nuevas variedades.

El frambueso es un cultivo que requiere máxima atención en el manejo nutricional. Para ello, las consideraciones fundamentales son (i) identificación del elemento deficitario o necesario, (ii) determinación de oportunidad de la aplicación y (iii) velocidad de entrega de nutrientes desde el fertilizante químico o enmienda orgánica. Los productos fosfatados, nitrogenados y potásicos son los fertilizantes más utilizados por productores de frambuesa en un 88%, 84% y 80%, respectivamente. Para la fertilización orgánica o agroecológica, los agricultores señalan que se debe tenar mayor planificación, pues los tiempos de respuesta son mayores que en el manejo convencional (González et al., 2016). La fertilización orgánica actúa por estimulación de procesos biológicos naturales que favorecen la actividad fisiológica de la planta. Por ello, elaborar un programa de corrección y mantención de la fertilidad a largo plazo, en conjunto con asesores, es lo más seguro he indicado.

En último término, y considerando la situación de escasez de agua disponible, el riego es cada vez un factor estratégico clave. En la zona centro sur, la fuente de agua principal es superficial (67%), pero el riego tecnificado por goteo sólo alcanza al 15% de los productores. Por tanto, es evidente que la Región de Ñuble tiene camino por avanzar en este tema. Debe considerarse que el frambueso tiene un requerimiento hídrico de 4.500 m^3/ha, siendo los períodos críticos la floración y el crecimiento del fruto. Por otra parte, el nivel crítico del contenido relativo de agua en el suelo es 40%, aunque podría alcanzar niveles de 30% sin efectos significativos sobre el rendimiento (Morales, 2017b).

10.3.3. Frutillas

En una especie que se ha cultivado tradicionalmente en sectores del Secano Costero de la Región de Ñuble; sin embargo, en los últimos años se han ido estableciendo explotaciones de pequeña superficie en el Valle Central de Riego. Estas nuevas unidades están usando variedades diferentes a la tradicional Camarosa, destacando cultivares de origen californiano como Albión, San Andreas, Camino Real, Monterey, Ventana y Portola, o de origen español como Sabrosa y Sabrina. El rendimiento promedio de los productores actuales gira en torno a 50 t/ha con nivel tecnológico medio, siendo las variedades nuevas las que logran producción mayor, sobre todo cuando son establecidas con variantes tecnológicas como el control de temperatura y de abastecimiento hídrico.

Las plantas de frutilla se adaptan a diversos climas, expresando mejor su potencial en zonas cálidas, libre de heladas primaverales y vientos, sin precipitaciones en período de cosecha, ni altas temperaturas desde septiembre a marzo. En suelos livianos o arenosos la temperatura aumenta con mayor celeridad, por lo que la entrada en producción de frutilla puede anticiparse; en cambio, en un suelo arcilloso y con menos aireación, la temperatura es más baja y, por tanto, la fructificación es más tardía en la temporada. En tanto, en zonas costeras el cultivo puede entrar en producción anticipadamente, permitiendo abastecer el mercado cuando aún existe poca oferta de fruta desde otros sectores productivos.

Además de aspectos climáticos, los productores de la Región de Ñuble deben tener en cuenta que las plantas de frutilla se adaptan bien en suelos de textura franco-franco arenosa, con buen drenaje y una profundidad mayor a 80 cm. Idealmente, se deben establecer los huertos en terrenos planos o lomajes suaves y con una exposición nororiente. Es recomendable preferir suelos en rotación con avena o pradera natural, evitando el "monocultivo" de frutilla y suelos con cultivo previo de tomate, papa, ají, pimentón, melón, sandía y zapallo. En preparación de suelo y establecimiento, es aconsejable la elaboración de camellones con enmiendas orgánicas para mejorar la capacidad de retención de humedad, estructura y fertilidad del suelo y, con ello, evitar problemas sanitarios en el sistema radicular provocado por el mal drenaje (Morales, 2017c). Los camellones, además, permiten equilibrar el micro ambiente del aire y la humedad en las raíces, facilitando la evacuación del exceso eventual de agua, lo que evita la asfixia radicular y la incidencia del hongo *Phytophthora* sp.

La densidad de plantación varía según la fecha de establecimiento y la variedad. En todo caso, los productores de la Región de Ñuble deben tener como consideración general que la distancia entre las hileras debe ser del orden de 30 cm y la distancia sobre hilera de 25 o 30 cm, colocadas las plantas en forma alternada o zigzag, para permitir mejor desarrollo de raíces y mejor ventilación del follaje. Por lo tanto, el número de plantas por hectárea varía de 50.000 a 67.000 unidades, establecidas en doble hilera alternadas.

Como en todos los berries, la nutrición adecuada y oportuna es un factor clave de éxito. Por esto, la recomendación general de fertilización debe ser acorde a los análisis de suelo que deben hacerse cada 2 o 3 años, y a análisis foliar anual. El objetivo nutricional del productor de frutillas de la región debe orientarse a proveer a la planta de los nutrientes específicos y en la cantidad adecuada,

promoviendo la calidad de frutos y el rendimiento que, en definitiva, permitirá rentabilidades satisfactorias.

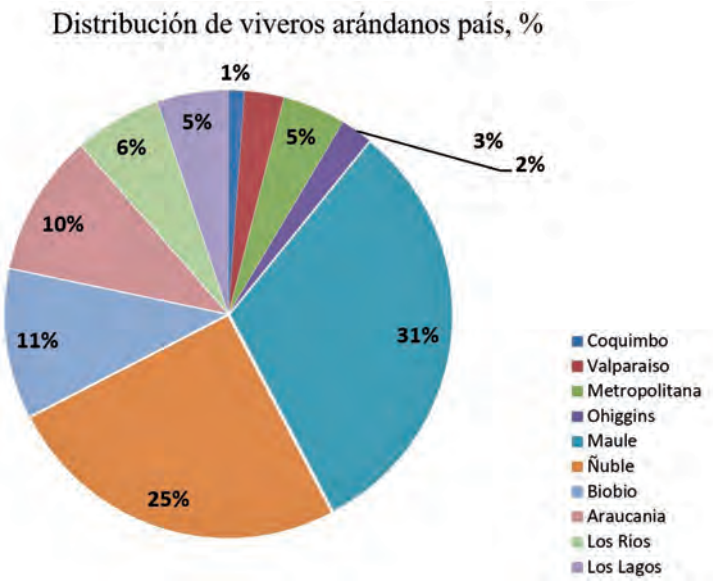
Otros aspectos determinantes son las enfermedades y el riego. En el ámbito sanitario, la oportuna identificación y manejo de las enfermedades permitirá tomar las medidas de control eficaz, pero es condición que el productor reconozca y conozca el agente causal asociado a las patologías. En el riego, debe considerarse que la frutilla posee raíces superficiales (30 cm del perfil del suelo) de crecimiento preferentemente lateral determinando, por tanto, su escasa tolerancia a la falta de agua. El sistema de riego más frecuente en la Región del Ñuble, fundamentalmente en sectores ubicados hacia la costa en comunas como Quirihue y Cobquecura, es por goteo, en unidades de riego establecidas para pequeñas superficies. En todo caso, el objetivo del riego debe ser mantener el nivel de humedad del suelo en forma estable, levemente superior a capacidad de campo, cerciorándose que la profundización del agua aplicada sea de 30 cm en el perfil del suelo.

En último término, cabe recomendar, para la región, el uso de túneles cubriendo las hileras, pues permiten regular mejor la temperatura para mayor crecimiento de raíces y follaje, lo que facilita la precocidad en entrada en producción, respecto de plantas al aire libre. Además, con el uso de túneles se manifiesta una menor incidencia de las precipitaciones sobre el cultivo, evitando el daño de lluvias intensas y la acción de patógenos cuyo vehículo transmisor es el agua. Se debe precaver que los túneles tengan una adecuada ventilación (Morales, 2017c).

10.4. Viveros y capacidad agroindustrial frutícola instalada

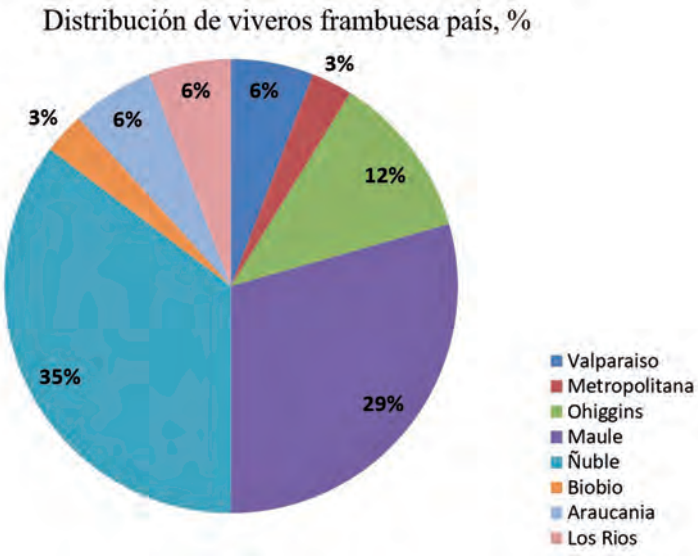
Viveros

Los viveros de arándanos registrados en el Servicio Agrícola y Ganadero SAG (2018) alcanzaban las 175 unidades a nivel nacional, distribuidos entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. De ellos, el 25% se encuentra en la Región de Ñuble y el 31% en la vecina Región del Maule (Figura 10.6.). En el caso de los viveros proveedores de plantas de frambueso (Figura 10.7.) éstos están mayoritariamente en la Región de Ñuble (35%), seguido por la Región del Maule (29%). Para el rubro frutilla no existen viveros registrados de producción de plantas en la Región de Ñuble, por tanto, el abastecimiento se realiza desde la vecina Región del Biobío, mayoritariamente desde las comunas de Cabrero y Los Ángeles.



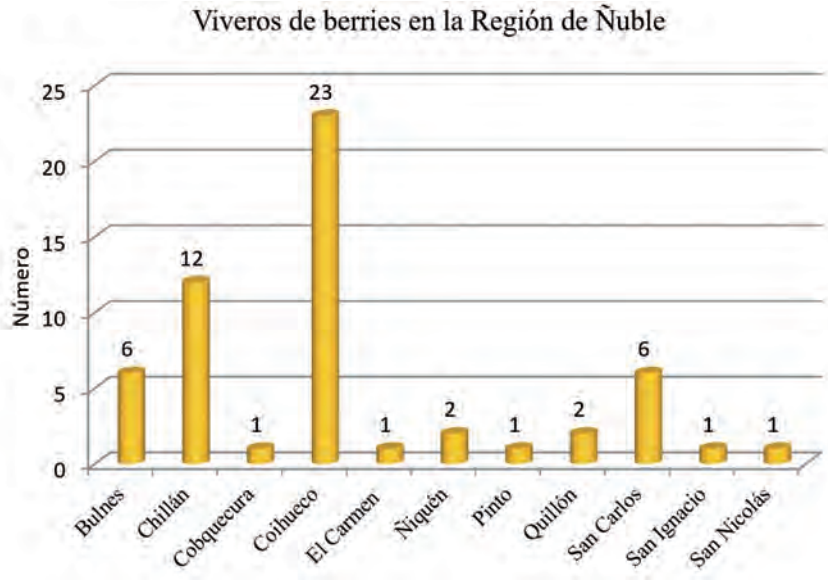
Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2018).

Figura 10.6. Distribución de viveros de arándanos en el país y en la Región de Ñuble (porcentaje).



Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2018).

Figura 10.7. Distribución de viveros de frambueso en el país y Región de Ñuble. %.



Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2018).

Figura 10.8. Viveros dedicados a producción de plantas de berries en la Región de Ñuble.

Cabe precisar que la presencia de viveros en esta región se concentra en unidades con limitado nivel tecnológico y, algunos de ellos, con una antigüedad superior a 25 años. El total de viveros oficialmente registrados en la región varía anualmente. Fue en los años 2017 y 2018 cuando se registró el mayor número de nuevos viveros, lo que podría indicar que se trata de un área de desarrollo de negocios dinámica y, evidentemente, vital para la proyección de la industria de berries en la región (SAG, 2018).

Capacidad agroindustrial total frutícola

La información actualizada de infraestructura y capacidad agroindustrial hortofrutícola, lamentablemente, es escasa. A escala de la Región de Ñuble es, aún, más limitada. Para el presente análisis se utilizó, básicamente, la información existente en el Catastro Frutícola 2019 publicado por ODEPA-CIREN (2019).

Según él, la capacidad instalada en cámaras de procesamiento se concentra en frío (93) y pre frío (56); sólo hay registradas dos (2) cámaras de atmósfera controlada y una (1) de fumigación. Esto implica una capacidad de fruta embalada de 32,8 millones de kg, efectuado por 50 empresas de embalaje predial y 6 extra

predial, las que en conjunto poseen 70 líneas de embalaje mecanizadas y 13 no mecanizadas. A modo comparativo, la Región del Maule posee 829 cámaras de frío, 224 de pre frío, 484 de atmosfera controlada, 795,2 millones de kg de fruta embalada, 202 empresas de embalaje y 358 líneas de embalaje (72% mecanizadas). Cuadro 10.3.

Cuadro 10.3. Capacidad instalada de cámaras y embalaje en la Región de Ñuble.

Infraestructura	N°	m^3	Tamaño más frecuente m^3 y (N°)
Cámaras de frío	93	53.524	301-1.000 (29)
Cámaras de pre frío	56	10.103	0-50 (33)
Atmósfera controlada	2	426	0-213 (2)
Cámara de fumigación	1	13.200	0-13.200 (1)
Fruta embalada	56	32.808.749	20.001-50.000 (15)
Empresas embalaje predial	50	s/i	s/i
Empresas embalaje extra predial	6	s/i	s/i
Líneas embalaje mecanizadas	70	s/i	s/i
Líneas embalaje NO mecanizadas	13	s/i	s/i

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA-CIREN (2019).

La capacidad instalada de packing, de las 38 empresas procesadoras, supera los 10,6 millones de cajas y 41,3 millones de kg de fruta procesada. En la vecina Región del Maule, estas cifras alcanzan los 77,2 millones de cajas y 201,2 millones de kg de fruta procesada (Cuadro 10.4.).

Cuadro 10.4. Capacidad instalada de packing y empresas procesadoras en la Región de Ñuble.

Packing	Número
Packing predial, cajas	6.563.034
Packing extra predial, cajas	4.088.997
Packing total, cajas	10.652.031
Empresas procesadoras, N°	38
Procesamiento total, kg	41.314.722

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA-CIREN (2019).

Respecto al tipo de procesamiento local efectuado, domina el procesamiento Congelado-IQF con 25.898 toneladas, equivalentes al 62,7% del total procesado. Esta cifra está determinada, sin duda, por el peso específico del procesamiento de frambuesa. Rosa mosqueta, pulpas y congelado-bloque son otros procesamientos de relativa importancia en la región. A modo comparativo, la Región del Maule procesa 49.521 t de congelado-IQF (24,6%), siendo aceite oliva (43.119 t), deshidratados (30.864 t), fruta seca (21.466 t) y congelado-bloque (15.379 t) otros procesos relevantes en esa región vecina (Cuadro 10.5.).

Cuadro 10.5. Tipos de proceso agroindustrial y volumen de fruta procesada en la Región de Ñuble.

Procesamiento	Cantidad, t
Congelado-IQF	25.898
Rosa mosqueta	11.425
Pulpas	1.160
Congelado-bloque	1.116
Mermeladas	21
Conservería	3
Otros procesos	1.692

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA-CIREN (2019).

Capacidad agroindustrial estimada de berries

Los antecedentes son, básicamente, aquellos contenidos en el estudio *Actualización del Catastro de la Agroindustria Hortofrutícola Chilena* (Subsecretaría de Agricultura, 2012) efectuado por IDEA Consultora Ltda., contratado por la Subsecretaría de Agricultura de Chile. No obstante, esta información contiene datos de la antigua Región del Biobío a la cual pertenecía la ex Provincia de Ñuble.

A nivel nacional existen numerosas plantas que utilizan como materia prima alguno de los berries arándano, frambuesa o frutilla. Es así que 36 plantas utilizan frambuesa, 26 plantas demandan arándano, y 40 realizan algún proceso con frutilla. En otros berries, 31 plantas procesan mora y 11 usan rosa mosqueta. Considerando todas las materias primas, existen en la Región del Biobío (incluida Ñuble) 5 plantas de congelados, 3 plantas de conservas, 3 plantas de deshidratados y una 1 planta especializada en mermeladas (frambuesa).

La Región de Ñuble tiene una fuerte focalización de su capacidad instalada en procesamiento de congelado IQF, con 20 plantas focalizadas en frambuesas y arándanos, entre otras especies menos relevantes. En cambio, posee menor diversificación de procesos que, por ejemplo, la Región del Maule, que tiene una fuerte capacidad instalada en procesamientos de deshidratados, conservas, congelado IQF y jugos/pulpas. Parece evidente que este aspecto es una limitante seria de desarrollo frutícola para esta región, más allá de la actual importancia e identificación actual con el subsector berries.

En la región, las plantas para congelado (5) procesan fundamentalmente frambuesas, arándanos y frutillas. Las plantas de conservas (3) suelen (pueden) procesar berries, pero su actividad está normalmente asociada a otras especies de frutales. Las plantas de deshidratados (3) suelen (pueden) utilizar materia prima de rosa mosqueta y, eventualmente, arándano, frutilla y frambuesa. La planta que produce mermelada o afines usa básicamente, frambuesa. Cuadro 10.6.

Cuadro 10.6. Número de agroindustria por tipo de proceso y región en la zona centro sur.

Región	Congelada	Jugos y pulpa	Deshidratada	Conservas	Mermelada
Nacional	47	21	85	50	s/i
Maule	20	7	8	12	s/i
Biobio (Ñuble)	5	0*	3	3	1

*En el catastro frutícola de 2019 sí se registra procesamiento de pulpa de, al menos, una planta.

Fuente: Elaboración de los autores basados en actualización de catastro de la Subsecretaría de Agricultura, 2012.

10.5. Otros berries: una mirada general

En la categoría de “otros berries” se incluyen especies como mora, cranberry, zarzaparrilla (roja o negra), rosa mosqueta, grosella y maqui, cuyos volúmenes producidos y de exportación son menores respecto a los tres berries principales descritos anteriormente. En ocasiones, -quizás con la excepción de moras- son especies que se comercializan en formato de mix, es decir, van acompañados con otras especies que otorgan valor agregado al producto, o bien para la industria de proceso para venta como congelados, conservas, jugos e incluso deshidratados.

En moras, existen alrededor de cinco variedades altamente productivas que, a la fecha, permiten cubrir satisfactoriamente la demanda de la industria para destinos locales y de exportación. En los cuadros 10.7. y 10.8. se detalla información relacionada con la superficie comercial y los volúmenes de moras exportados.

Desde 2012, la superficie nacional de moras se ha incrementado discretamente hasta las 2.144 ha en 2018, siendo la Región del Maule aquella con la mayor superficie. En cambio, la Región de Ñuble tiene una participación menos relevante, pero también ha experimentado un crecimiento absoluto de superficie comercial (623 ha en 2018) y de importancia nacional (29,1%). El volumen de exportaciones, paradojalmente, ha decrecido en las cuatro últimas temporadas, situándose en 2018/19 en 14.000 toneladas. EE.UU., Canadá y Francia son actualmente los principales destinos, con un fuerte decrecimiento de Holanda, lo que explica en buena medida, la disminución global de moras exportadas (ODEPA, 2019).

Cuadro 10.7. Superficie comercial con moras a nivel país y regiones seleccionadas, ha.

Superficie	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nacional	1.197	1.324	1.456	1.602	1.771	1.954	2.144
Región del Maule	929	1.002	1.074	1.147	1.237	1.340	1.446
Región de Ñuble*	182 (15,2%)	253 (19,1%)	324 (22,3%)	396 (24,7%)	471 (26,6%)	547 (28%)	623 (29,1%)
Región de O'Higgins	67	56	45	47	50	53	60

*Porcentaje de Ñuble respecto del total nacional.

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Cuadro 10.8. Volumen de exportación nacional de moras, según principales destinos (toneladas).

País	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Nacional	21.250	16.045	17.830	13.980
Estados Unidos	9.333	7.937	6.856	7.439
Canadá	3.178	4.086	5.570	2.318
Holanda	2.897	1.109	1.190	394
Francia	1.203	434	899	1.145
Otros	4.639	2.479	3.315	2.684

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

En el caso de “otros berries” (no moras) la superficie nacional comercial ha fluctuado en los últimos años en torno a 1.000 ha, siendo la Región de Los Ríos la principal en superficie. La Región de Ñuble posee muy poca superficie comercial, siendo, por tanto, poco relevante su participación actual, pues no supera el 2% de la superficie nacional (Cuadro 10.9.).

Por especies, cranberry, zarzaparrilla roja y rosa mosqueta son las especies con mayor superficie comercial, respectivamente (Cuadro 10.10.). La diferencia de superficie respecto al total, se distribuye entre varias especies que tienen superficies de huerto muy pequeñas.

El caso de la rosa mosqueta -importante en Ñuble- es altamente atractiva, por ejemplo, para la industria cosmética, cuya producción proviene casi en su totalidad de la recolección silvestre. Existen esfuerzos específicos de domesticación y producción comercial, pero aún es un nicho por desarrollar con mayor tecnología.

Cuadro 10.9. Superficie comercial de “otros berries” (no moras) según total nacional y regiones seleccionadas (hectáreas).

Región	2014	2015	2016	2017	2018
Total nacional	919	932	971	1010	1049
Región de Los Ríos	487	490	495	500	505
Región de Los Lagos	161	180	204	228	252
Región de La Araucanía	150	152	155	158	162
Región de Ñuble	15 (1,6%)*	16 (1,7%)	16 (1,6%)	16 (1,5%)	17 (1,6%)

*Porcentaje de Ñuble respecto del total nacional.

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

Cuadro 10.10. Superficie comercial nacional de “otros berries” (no moras) según especie (hectáreas).

Especie	2014	2015	2016	2017	2018
Cranberry	716	726	736	746	756
Zarzaparrilla roja	106	117	134	152	169
Rosa mosqueta	77	66	70	75	79
Grosella	16	19	23	28	32
Otros	4	4	8	9	13

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

El volumen de exportaciones de “otros berries” (no moras) presenta variabilidad interanual, situándose en torno a 9.000 t hasta la temporada 2017/18, decreciendo hasta prácticamente la mitad en la última temporada (Cuadro 10.11.). Normalmente, los dos países más demandantes han sido Alemania y EE.UU. con, al menos, 2.000 t cada uno; pero en la temporada 2018/19, ambos disminuyeron sus importaciones desde Chile, sobre todo EE.UU. que importó a una escala similar a la de los países que están en un segundo plano de importancia, como Canadá, Japón y Holanda, cuyas importaciones anuales, normalmente, son inferiores a 500 t, cada uno. Los demás países, en conjunto, importan desde Chile un volumen entre 1.500 y 2.500 t anuales (ODEPA, 2019). Dada la variabilidad observada, cabe señalar que el negocio de exportación de “otros berries” es de gran atractivo para los productores y agroindustria, pero presenta riesgos que deben ser considerados en la toma de decisiones por los agricultores de la Región de Ñuble.

Cuadro 10.11. Volumen de exportación de “otros berries” (excepto moras), según total nacional y principales destinos (toneladas).

País	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Total nacional	8.962	10.772	9.360	4.369
Alemania	2.468	3.102	3.145	1.808
Estados Unidos	2.232	2.646	2.275	380
Canadá	1.459	579	324	104
Japón	481	612	546	239
Holanda	599	1.004	539	295
Otros	1.723	2.829	2.531	1.543

Fuente: Elaboración de los autores con información de ODEPA (2019).

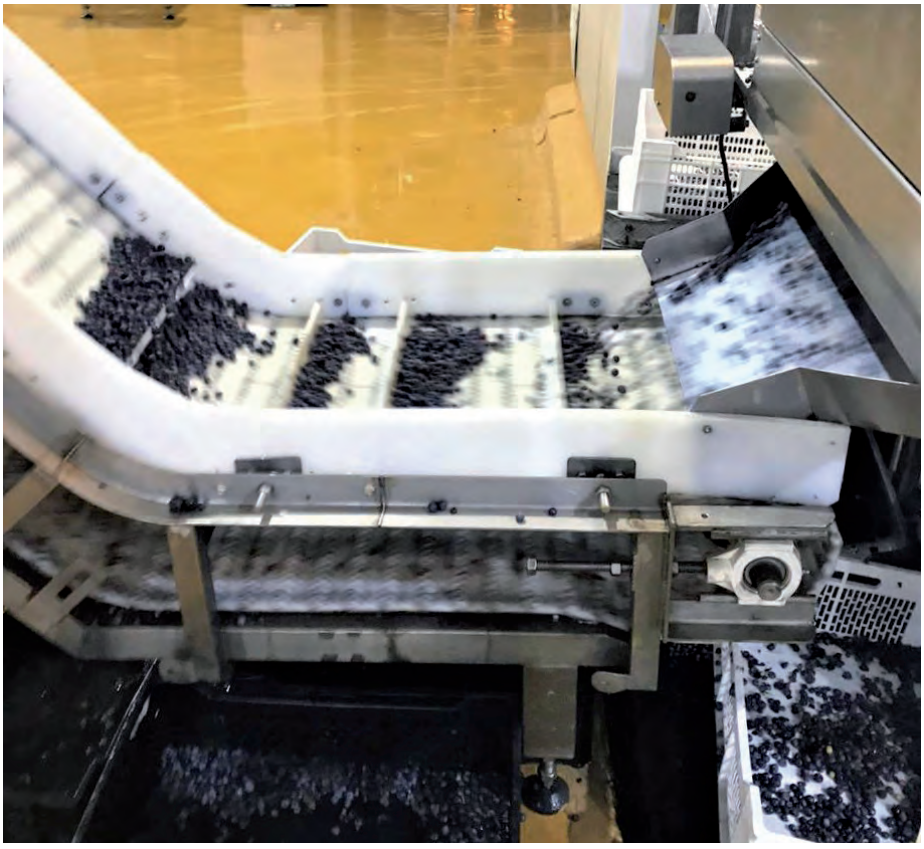
Comentario final

La producción de berries está directamente vinculada a la agricultura de la Región de Ñuble, teniendo como especies predominantes a arándanos y frambuesas y, en menor medida, a frutillas y “otros berries” como mora, zarzaparrilla y rosa mosqueta. La producción de berries posee importancia comercial en 17 de las 21 comunas de la Región de Ñuble. Este sector productivo posee gran heterogeneidad entre agricultores, destacando el rubro frambuesas con productores dueños, mayoritariamente, de huertos de pequeña superficie, y arándano con huertos de mayor superficie. Esta heterogeneidad genera complejidades en la definición e implementación de políticas. Dado que es esencialmente un sector exportador, las oportunidades y desafíos son ilimitados. En este contexto, hay oportunidades de desarrollo exportador basados en el conocimiento y experiencia de agentes públicos y privados locales, en la base de conocimiento técnico/agronómico disponible para los productores, en el impulso que ofrece ser una región recién conformada, y en su diversidad y condiciones edafoclimáticas favorables. Asimismo, hay desafíos innegables en el ámbito del nivel tecnológico de los huertos, en la capacidad instalada y diversificación de la infraestructura agroindustrial, en la disponibilidad y uso del agua, en la demanda futura de energía necesaria en huertos e industria, en las variedades a utilizar/reemplazar y en el desarrollo de mercados.

La gran competencia externa, reflejada en la complejidad de las cadenas comerciales, la volatilidad de volúmenes demandados y la presión sobre los precios -por ejemplo en frambuesa-, incorporan elementos exógenos claves para la supervivencia del subsector a escala de productores y agroindustria. Todo un desafío regional.

Agroindustria de berries en Ñuble posee altos estándar de procesos e inocuidad.

Huerto de frambuesas en el Valle Central de Riego.



Procesamiento de arándanos en una agroindustria de Ñuble.

Plantación de frutillas en la Precordillera Andina, sector El Carmen al oriente.

Frutillas procesándose en moderna planta agroindustrial de Ñuble.

Bibliografía

CIREN-ODEPA. 2019. Catastro Frutícola. Principales Resultados. Región del Maule. Julio de 2019. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)/Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile.

CORFO. 2016. Programa Territorial Integrado Berries Maule Sur-Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Informe Final. 148 p. Elaborado por RConsulting Group, Talca, Chile.

Domínguez, A. 2019. Situación de los berries procesados en Chile. XIV Seminario Internacional de Berries, Linares. 5 y 6 Junio. Chilealimentos A.G., Santiago, Chile.

González, J., Villavicencio, A., y Morales, C. (eds.) 2016. Línea base de pequeños productores de berries en la zona centro sur contextos productivo, económico y comercial. Boletín INIA N°336. 76 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Villa Alegre, Chile.

IRO. 2018. International Raspberry Organization (IRO). Disponible en: www.internationalraspberry.net.

Morales, C. (ed.) 2017a. Manual de manejo agronómico del arándano. Boletín INIA. N° 371. 97 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.

Morales, C. (ed.) 2017b. Manual de manejo agronómico del frambueso. Boletín INIA. N° 372. 113 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.

Morales, C. (ed.) 2017c. Manual de manejo agronómico de la frutilla. Boletín INIA N° 382. 100 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.

Morales, C. 2019. Programas de asesoría técnica vinculados a berries en las comunas de Ñuble. Elaboración propia en base a datos de INDAP. Disponible en http://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesorias.

ODEPA. 2019. Boletín Fruta Fresca (versión *powerbi*). Julio de 2019. Disponible en https//app.powerbi.co. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA-CIREN. 2019. Catastro Frutícola. Principales Resultados. Región de Ñuble. Julio de 2019. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)-Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Santiago, Chile.

SAG. 2018. Nómina de viveros inscritos en el Servicio Agrícola y Ganadero al 31 de diciembre de 2018. Disponible en https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/viveros-y-depositos-de-plantas/84/registros. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

Subsecretaría de Agricultura. Ministerio de Agricultura de Chile. 2012. Actualización del Catastro de la Agroindustria Hortofrutícola Chilena. Informe Final. Elaborado por IDEA Consultora Ltda. Marzo de 2012. 202 p. Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura de Chile, Santiago, Chile.

Trade Map, 2019. Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas. En línea. Disponible en https://www.trademap.org/Index.aspx. International Trade Center (ITC), Ginebra, Suiza.

11

Vitivinicultura de Ñuble: tradición agrícola para proyectar al futuro

Vista típica con viñas modernas y plantaciones forestales en el Secano Interior.

Vitivinicultura de Ñuble: tradición agrícola para proyectar al futuro

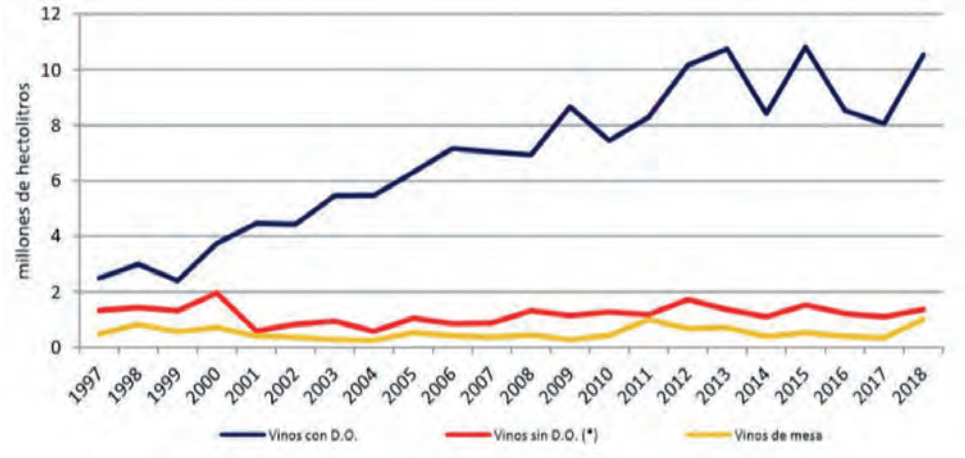
11

Carlos Ruiz S.
cruiz@inia.cl

El subsector vitivinícola de Chile se caracteriza por su dinamismo y compleja evolución. Algunos factores de este comportamiento son la estructura básica de oferta, compuesta por vinos con denominación de origen (DO), sin denominación de origen (DO*) y de uva de mesa. La Región de Ñuble no escapa a esta realidad. En la Figura 11.1 se observa la evolución de estos tres componentes, con importancia creciente en participación de vinos con denominación de origen, estancamiento de los vinos sin denominación y variabilidad -con leve aumento en los últimos años- de vinos de uva de mesa.

Otros factores que determinan la evolución del negocio vitivinícola son la oferta total, cepas utilizadas, proporción de viñedos en producción o en establecimiento, existencias o stocks, demandas internas y externas, precios, relación de precios entre vinos de distinta calidad u origen, tipo de cambio y pago a los factores de producción.

La vitivinicultura de la Región de Ñuble está inserta en el contexto descrito, a lo que se deben agregar factores como la estructura y tamaño del sector productivo primario, especificidades agroecológicas e importancia del subsector en el contexto nacional. A continuación, se entregan antecedentes generales que dan luces respecto a las características esenciales actuales del subsector en la Región de Ñuble.



Fuente: ODEPA (2019).

Figura 11.1. Evolución nacional de vinos con denominación de origen (DO), sin denominación de origen (DO*) y de uva de mesa, según nivel de producción (millones de hectolitros/año).

11.1. Breve reporte estadístico: superficie, producción, precios y bodegas

11.1.1. Superficie de viñas y número de productores

En el Cuadro11.1. se resume la superficie nacional y por regiones de viñas en la temporada 2016/17. El total nacional superaba las 135.908 ha, de las cuales 99.773 ha correspondía a cepas tintas.

La mayor superficie total de cepas tintas la poseen las regiones del Maule y O'Higgins que juntas cubren el 77,3% de la superficie de viñas del país. En cepas blancas toma protagonismo la Región del Maule con 40,2% de la superficie nacional.

La Región de Ñuble, en tanto, posee 9.874 ha de viñedos, y se ubica como la cuarta región del país en superficie de viñas, pero a mucha distancia de las dos que lideran. No obstante, en términos de superficie total está distante de la superficie de viñedos de las dos regiones líderes indicadas, distancia que se incrementa en cepas tintas. Por tanto, la Región de Ñuble, si bien está entre las

regiones con más viñedos, en este aspecto no es un actor de “primera línea” a escala nacional, incluso Valparaíso ya posee similar superficie de viñas, pero con un dinamismo, aparentemente, superior a Ñuble, sobre todo en cepas blancas.

Cuadro 11.1. Superficie nacional y regional de viñas en 2017 (hectáreas y porcentajes).

Regiones	Vides de vinificación				Total	
	Blancas		Tintas			
	ha	%	ha	%	ha	%
Arica			15	0,02	15	0,01
Tarapacá	1,3	0	1,8	0	3,1	0
Antofagasta	1,06	0	3,91	0	5	0
Atacama	43,73	0,12	15,54	0,02	59,3	0,04
Coquimbo	1.672,96	4,63	1.431,48	1,43	3.104,4	2,28
Valparaíso	6.281,11	17,38	3.537,94	3,55	9.819,1	7,22
O'Higgins	6.659,94	18,43	38.985,69	39,07	45.645,6	33,59
Del Maule	14.514,67	40,17	38.102,43	38,19	52.617,1	38,72
De Ñuble	4.220,22	11,68	5.653,95	5,67	9.874,2	7,27
Del Biobío	1.189,83	3,29	1.213,68	1,22	2.403,5	1,77
La Araucanía	34,69	0,1	43,86	0,04	78,6	0,06
Los Ríos	13,7	0,04	4,8	0	18,5	0,01
Los Lagos	1,75	0	6,16	0,01	7,9	0,01
Metropolitana	1.500,12	4,15	10.756,43	10,78	12.256,6	9,02
Total nacional	36.135,12	100	99.772,67	100	135.907,8	100

Fuente: Elaboración del autor con información del Catastro Vitícola Nacional (SAG, 2017).

Los agricultores que poseen viña para la producción de vinos son 12.027 a nivel país. La Región de Ñuble es sensible a este factor, pues posee el 37% de los viñateros (4.441), aunque sólo representan el 7,27% de la superficie nacional. Los productores de Ñuble desarrollan su actividad en viñas que alcanzan un promedio de 2,2 ha, contrastado con el promedio nacional que llega a 11,3 ha. Es decir, el subsector viñas en la Región de Ñuble, no sólo es una actividad agrícola económica, sino que posee una fuerte realidad de ruralidad y lucha contra la pobreza (Cuadro 11.2.).

En contrapartida a estas cifras actuales, en el último Censo Agropecuario de 2007 (INE, 2008) se informaba que en el país existían 128.946 ha de viñas (6.960 ha menos que en 2017), de las cuales 11.791,62 ha, es decir 9,14%, correspondían a la actual Región de Ñuble, con la participación de 5.984 productores vitivinícolas; es decir en 2017 había 1.900 ha menos que en 2007 y

1.760 productores menos que entonces. No obstante, las cifras de 2017 (Catastro Vitícola Nacional; SAG, 2017) registra productores con superficie de viñas igual o superior a 0,5 ha, queda "invisibilizado" el segmento de viñateros con superficie menor al punto de corte (0,5 ha) del catastro. Luego, la homologación de cifras estadísticas oficiales es condición necesaria.

Cuadro 11.2. Número de propiedades con viñas y superficie media según región en 2017.

Región	Productores N°	%	Superficie ha	%	Superficie/ Productor, ha
Arica	4	0,03	15	0,01	3,75
Tarapacá	4	0,03	3	0,002	0,78
Antofagasta	16	0,13	5	0,004	0,31
Atacama	16	0,13	59	0,044	3,70
Coquimbo	214	1,78	3.104	2,284	14,51
Valparaíso	278	2,31	9.819	7,225	35,32
O'Higgins	1.917	15,94	45.646	33,586	23,81
Maule	4.095	34,05	52.617	38,715	12,85
Ñuble	4.441	36,93	9.874	7,265	2,22
Biobío	567	4,71	2.404	1,768	4,24
La Araucanía	13	0,11	79	0,058	6,04
Los Ríos	3	0,02	19	0,014	6,17
Los Lagos	7	0,06	8	0,006	1,13
Metropolitana	452	3,76	12.257	9,018	27,12
Total	12.027	100	135.909	100,000	11,13

Fuente: Elaboración del autor con información del Catastro Vitícola Nacional (SAG, 2017).

La superficie de viñas según composición varietal indica que en la Región de Ñuble la principal cepa tinta es la País con 3.373,2 ha y 33,5% del total nacional de las cepas tintas (Cuadro 11.3.). De las cepas finas Cabernet Sauvignon es la principal en Ñuble, aunque representa sólo 1,61% de los viñedos nacionales con este cepaje que ya supera 41.000 ha en Chile. Otras tintas presentes en Ñuble y que representan cierta importancia nacional son Merlot, Carmenere y Syrah. Por tanto, en la Región de Ñuble el 60% de las viñas con cepas tintas son de la variedad tradicional País. En términos de superficie sólo 15% de la superficie de viñas es con cepas finas.

En las cepas blancas, Italia o Moscatel de Alejandría es la mayoritaria en la Región de Ñuble (3.557,06 ha), representando, además, el 82,19% de la superficie nacional con dicho cepaje (Cuadro 11.4.). Respecto de las cepas finas blancas, aquellas que poseen superficie importante en la Región de Ñuble son Chardonnay y Sauvignon Blanc, aunque sus superficies sumadas son inferiores (298,03 ha) a las viñas con cepa Italia y no tienen mayor peso a nivel nacional.

Por tanto, en la Región de Ñuble el 85% de las viñas con cepas blancas son de la variedad tradicional Italia y sólo el 40% de la superficie de viñas es con cepas finas o modernas.

Cuadro 11.3. Cepas tintas y participación nacional de la Región de Ñuble, región con presencia más importante de la cepa y total nacional en 2017 (hectáreas y porcentajes).

Variedad	Ñuble ha	Ñuble %	Mayor superficie	Nacional ha
País (Misión, Criolla)	3.373,2	33,5	Maule	10.056,1
Cinsault	695,7	84,9	Ñuble	819,4
Cabernet Sauvignon	665,6	1,6	O'Higgins	41.155,9
Merlot	190,2	1,6	O'Higgins	11.702,9
Carménère (Grande Vidure)	186,3	1,8	O'Higgins	10.249,5
Syrah (Sirah, Shiraz)	116,4	1,5	O'Higgins	7.737,7
Pinot Noir (Pinot Negro)	81,2	2,0	Valparaíso	4.041,0
Corinto	77,4	97,6	Ñuble	79,3
Carignan (Cariñena)	73,8	8,6	Maule	851,1
Malbec (Cot, Cot Rouge)	63,8	2,8	O'Higgins	2.248,7
Tintorera (Garnacha, Grenache)	52,4	0,7	Maule	7.043,5
Cabernet Franc (Cabernet Franco)	14,2	0,9	Maule	1.578,3
Otras (10)	63,2	97,1	-----	2.208,8
Total	**5.653,9**	**5,6**	-----	**99.772,6**

Fuente: Elaboración del autor con información del Catastro Vitícola Nacional (SAG, 2017).

Cuadro 11.4. Cepas blancas y participación nacional de la Región de Ñuble, región con presencia más importante de la cepa y total nacional en 2017 (hectáreas y porcentajes).

Variedad	Ñuble ha	Ñuble %	Mayor superficie	Nacional ha
Moscatel de Alejandria (Moscatel, Italia)	3.557,0	82,1	Ñuble	4.327,8
Chasselas	218,9	99,5	Ñuble	219,8
Chardonnay	196,5	1,7	Maule	11.297,1
Sauvignon Blanc	101,4	0,6	Maule	15.161,9
Torontel	64,9	10,1	Maule	641,1
Semillón	34,8	4,2	Maule	818,7
Pinot Gris	11,6	2,5	Maule	458,6
Moscatel de Austria	10,6	24,2	Coquimbo	43,8
Riesling	6,2	1,5	Maule	410,9
Gewürztraminer	5,3	1,5	Maule	354,9
Pedro Jiménez	2,6	0,5	Coquimbo	470,8
Otras	9,9	0,5	----	1.929,0
Total	**4.220,2**	**11,6**	**----**	**36.135,0**

Fuente: Elaboración del autor con información del Catastro Vitícola Nacional (SAG, 2017).

11.1.2. Producción

En términos de producción, se observa en la Figura 11.1. la tendencia de evolución nacional de la oferta de vinos, en los últimos 22 años. Complementariamente, en el Cuadro 11.5 se describe la producción nacional en los últimos 10 años, la que ha logrado cierta estabilidad (ODEPA, 2019), no obstante, una caída en 2017 y recuperación a los niveles de hace 4 a 5 años en 2018 que, en rigor, alcanzó una producción nacional récord de 1.290 millones de litros.

En 2009, la distribución de la producción indicaba un 86% con denominación de origen (con DO), 11% sin denominación de origen (sin DO) y 3% de uva de mesa. Diez años después, la participación de estas categorías era de 81,6% con DO, 10,5% sin DO y 7,9% proveniente de uva de mesa. En términos absolutos, la producción con DO se incrementó en este período en un 21%, sin DO aumentó en un 18% y proveniente de uva de mesa un 300%.

Cuadro 11.5. Evolución de la producción nacional de vinos (millones de litros).

Año	Con DO	Sin DO	Uva de mesa	Producción
2009	867	115	28	1.009
2010	745	127	44	915
2011	829	118	100	1.046
2012	1.016	172	68	1.255
2013	1.078	136	70	1.282
2014	841	123	39	1.003
2015	1.080	152	53	1.286
2016	852	122	40	1.014
2017	805	110	34	949
2018	1.053	136	101	1.290

Fuente: Elaboración del autor con información SAG (2018a).

En la Región de Ñuble, durante la temporada 2018 (SAG, 2018b) se produjeron 20.201.796 litros de vino, de los cuales 15.950.616 se produjeron con denominación de origen y 472.350 litros sin denominación de origen. La producción vitivinícola de 2018 en la Región de Ñuble, conforme a antecedentes anteriores y lo indicado en el Cuadro 11.5., representa un 1,57% de la producción nacional. Por tanto, según cifras oficiales, esta región posee una baja participación nacional en la industria de elaboración de vinos, lo que en buena medida podría traducir el dinamismo a escala mayor que se ha venido observando en regiones como Maule, O'Higgins y Valparaíso.

La baja participación de la Región de Ñuble en el concierto nacional, menor a lo que podría suponerse dada su superficie de viñedos, puede responder a un factor tan relevante como el mayor desarrollo de la cadena de comercialización en otras regiones, con la actividad de grandes centros compradores que pueden ser o no de las viñas tradicionales de mayor escala operacional. Esto, sumado a la mayoritaria presencia de productores pequeños en la Región de Ñuble, con la consiguiente presión a vender su producción primaria (uva) a comercializadores (elaboradores), continúa haciendo de ésta una región "exportadora" de materia prima a regiones vecinas o próximas.

11.1.3. Precios

El precio del vino, fundamentalmente aquel pagado a productor, es una temática de primera importancia y de alta complejidad en esta región. En ella fluyen

actores de diversa índole y de muy distinta posición negociadora para construir los precios. Se observa en el Cuadro 11.6. la evolución del precio nominal y real promedio anual pagado a productor, en tres cepas distintas que denota, claramente, el aumento del precio interno del vino durante los últimos años.

A nivel nacional, el subsector experimentó un alza de precios promedio de vinos interno pagado a productor entre 2014 y 2018 (Cuadro 11.6.). Considerando que en la Región de Ñuble hay un amplio predominio de cepas tradicionales tintas y blancas y que sus precios son menores, en términos reales, entre 30% (2014) y 38% (2018) que las cepas modernas (Cabernet Sauvignon), queda establecido un escenario de precios complejo para la vitivinicultura de la región.

El proceso de cambio por cepajes finos, elaboración y exportación de vinos finos, y consolidación de negocios de mayor valor agregado de los viñateros locales, aún tiene metas y objetivos que son un desafío a alcanzar, pero -todo indica- ineludible para la sobrevivencia del sector en la región (Cuadro 11.6.).

Cuadro 11.6. Evolución del precio nominal y real promedio interno a productor en cepas seleccionadas. Período 2014 -2018 ($/arroba*).

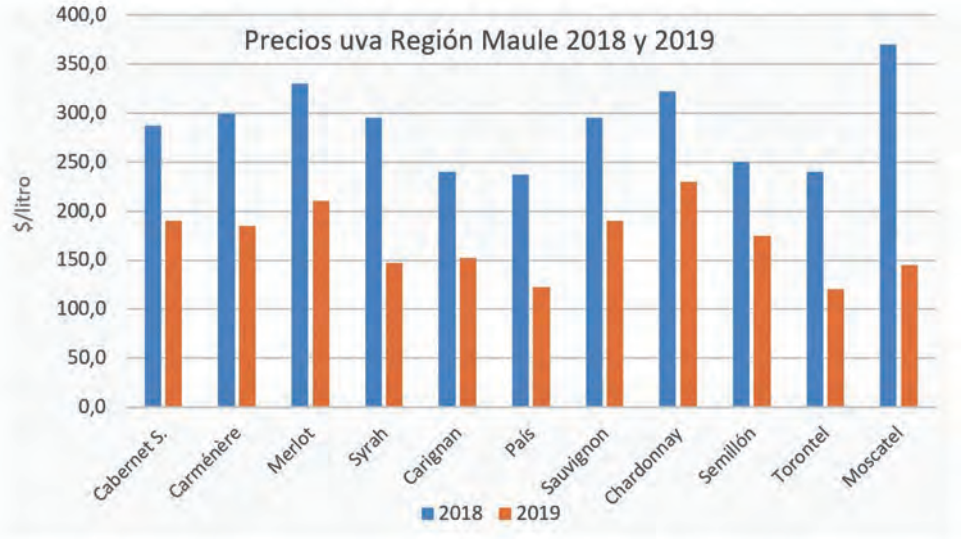
Año	Precios nominales			Precios reales de marzo 2019		
	Cabernet	País	Semillón	Cabernet	País	Semillón
2014	10.333	7.167	9.500	11.952	8.291	11.177
2015	9.479	6.075	10.667	10.488	6.725	11.811
2016	14.375	8.292	11.714	15.286	8.823	12.506
2017	20.708	12.708	17.000	21.577	13.238	17.694
2018	20.667	11.542	16.833	18.369	10.306	14.946

*1 arroba = 40 litros.

Fuente: Elaboración del autor con información de ODEPA (2019).

Ampliando un poco el análisis de precios internos, en la Figura 11.2. se detalla el precio de la uva vinífera, tomando como referencia a la Región del Maule por su fortaleza en esta fase de la comercialización y por la presencia significativa de exportadoras de uva producida en la Región de Ñuble a regiones vecinas. Se consideró un promedio de 11 variedades viníferas, el que en marzo de 2019 alcanzó sólo un 59% del precio obtenido en marzo de 2018. En este último año, las variedades Merlot, Chardonnay y Moscatel superaron los $320/L e

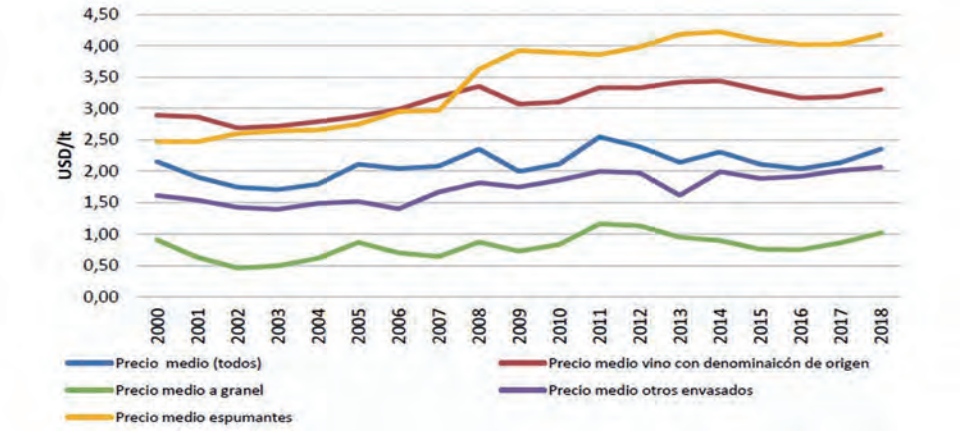
incluso llegaron a $370/L. En cambio, en 2019 el mayor precio fue de Merlot y Chardonnay, pero con máximos de $210/L y $230/L, respectivamente. Las uvas que más bajaron su precio fueron Moscatel con 61%, Torontel y Syrah con 50% y País con 48,42%.



Fuente: Elaboración del autor con información del Boletín del Vino (ODEPA, 2019).

Figura 11.2. Precios promedios de uva para vinificación en la Región del Maule, marzo 2018 y 2019.

Los precios medios de los vinos chilenos exportados disminuyeron a partir de 2001, con un repunte en el año 2005, peaks en años 2008 y 2011, y un segundo repunte a partir del año 2016. La baja de precios señalada se debe al comportamiento o tendencias de varios de los factores, como la relativa estabilidad desde 2012 de los volúmenes exportados, estancamiento del consumo nacional, acumulación de stocks y disminución de precio medio de las exportaciones. Ahora, como tendencia, desde el año 2000 los espumantes presentan una tendencia positiva, los con DO tienen un leve incremento, el vino granel “casi” ha recuperado el precio de inicios de este período, al igual que otros vinos envasados (Figura 11.3.).



Fuente: Elaborado por ODEPA con antecedentes del Servicio Nacional de Aduanas.

Figura 11.3. Evolución de precios medios de vinos chilenos exportados, según categoría (US$/litro).

11.1.4. Bodegas

En el Cuadro 11.7. se entrega información de existencia de bodegas de vinos en la Región de Ñuble, según su naturaleza jurídica. En total, según información del SAG Ñuble (2019), existen 214 bodegas de vino en la región; de ellas, 83,1% pertenece a personas naturales, 12,6% a sociedades de responsabilidad limitada y 3,27% es propiedad de sociedad por acciones.

Las grandes empresas organizadas en sociedades anónimas representan la propiedad del 3,27% de las bodegas de la Región de Ñuble. Existe una sola cooperativa vitivinícola registrada por el SAG en 2019. Luego, sin tener información más concluyente de la capacidad media de esas bodegas, es claro que existe gran dispersión de propiedad de la capacidad de almacenaje en la región. Aquellas propiedades con bodegas de mayor capacidad -sociedades anónimas o por acciones- son numéricamente minoritarias.

Cuadro 11.7. Existencia de bodegas de vinos en la Región de Ñuble, según naturaleza jurídica (julio de 2019).

Comuna	Sociedades anónimas	Sociedades de responsabilidad Ltda.	Sociedades por acciones	Personas naturales	Cooperativa	Total
Bulnes	1	3	0	1	---	4
Chillán	---	2	1	2	---	5
Chillán viejo	---	2	0	0	---	2
Coelemu	---	1	3	45	---	49
Coihueco	---	0	0	1	---	1
Ninhue	---	1	0	4	---	5
Portezuelo	3	5	2	34	---	41
Quillón	---	4	0	37	---	41
Ránquil	---	3	1	37	---	41
San Carlos	1	4	0	9	---	14
San Nicolás	2	2	0	5	1	10
Trehuaco	---	0	0	3	---	1
Total	**7**	**27**	**7**	**178**	**1**	**214**
%	**3,2**	**12,6**	**3,2**	**83,1**	**0,4**	**100**

Fuente: Elaboración del autor con información del SAG Ñuble (2019).

11.2. Manejo técnico

Como se ha señalado, en la Región de Ñuble existe una diversidad de viñedos en cuanto a las variedades o cepas que los componen, a su ubicación espacial, manejo, potencial productivo y el objetivo de la gestión productiva y comercial. Se puede señalar que, a modo general y en términos referenciales, hay en la región tres tipos o modalidades principales de viñatero. Estos 3 tipos de viñateros de Ñuble poseen más de 9.800 ha de viñedos y se estima que generan alrededor de 250.000 jornadas de trabajo anuales, por tanto, su importancia en la agricultura regional es evidente. Las características básicas de los tres tipos de viñateros son:

- Viticultores propietarios, mayoritariamente, de variedades francesas como Cabernet Sauvignon y Chardonnay, que vinifican la totalidad o parte de su producción. Eventualmente, y según los precios relativos, algunos comercializan la totalidad de su producción como uva.

- Viticultores medianos, y algunos pequeños, propietarios de cepas tradicionales como Moscatel de Alejandría, País y Cinsault, que mayoritariamente vinifican o que, en algunos casos, destinan a la venta como uva.

- Viticultores pequeños, propietarios de cepas tradicionales que destinan en su totalidad a la venta como uva. Se estima que este grupo lo conforma el 60% de los viticultores de la Región de Ñuble.

Respecto al manejo técnico del viñedo en Ñuble, si bien existen patrones comunes o una especie de "modelo general", existen importantes diferencias entre los tres tipos de viticultores definidos. Las características generales son:

Productores de variedades francesas. Han establecido sus viñedos con riego por goteo o en zonas bajas de vega. Prestan mucha atención a la disponibilidad de humedad del suelo para alcanzar buenos niveles de producción. La mayoría de las variedades de este grupo están plantadas a 2,5 m entre hileras y conducidas en espaldera simple con tres alambres. La formación de la planta es en altura y conducida en cordón apitonado. Algunos productores realizan una poda mixta en base a cordón apitonado y, adicionalmente, dejan un cargador tipo Guyot.

El control de malezas lo realizan removiendo el suelo superficialmente, mediante una rastra de discos. Presentan tendencia a menor uso de herbicidas para el control de malezas. Al mismo tiempo, destinan gran atención al control de plagas y enfermedades, mediante un calendario preestablecido.

La vendimia, realizada normalmente a mano dada la distancia entre hileras, ha ido mecanizándose y optimizándose en su etapa de traslado de la producción al lugar de vinificación. Cabe mencionar que algunos viñateros de la región han ido incorporando maquinaria para cosechar directamente las uvas.

Productores de cepas tradicionales que vinifican. Estos productores medianos, y algunos pequeños, de cepas tradicionales como Moscatel de Alejandría, País y Cinsault, se caracterizan por alcanzar altos niveles de producción, básicamente por las condiciones donde están establecidos sus viñedos y por el manejo técnico que realizan. Sus uvas, probablemente, poseen alto nivel de alcohol. La conducción de las plantas es en cabeza o Gobelet. El control de malezas se realiza con aplicación de herbicidas, aunque también es frecuente el control mecánico mediante aradura. La principal enfermedad que deben enfrentar es el oídio para lo cual recurren a aplicaciones de azufre en polvo.

En esta tipología de viñateros están los principales envasadores de vinos de la Región de Ñuble, aunque también efectúan venta de vinos a granel, dando

carácter a la región como abastecedora de materia prima a grandes compradores y elaboradores ubicados en la zona central del país.

Es frecuente que alcancen productividades por sobre los 10.000 kg/ha en uva País, Moscatel de Alejandría y en 'Cinsault', pudiendo, en algunos casos, sobrepasar estas cifras.

Productores de cepas tradicionales que venden. Este grupo están compuesto, mayoritariamente, por pequeños propietarios que venden la totalidad de su producción como uva. Sus potenciales de rendimiento son, en general, moderados, aunque también hay viñateros con alto potencial. La mayoría de ellos conduce sus vides en cabeza, con limitadas prácticas de conservación de suelo que inciden, directamente, sobre la disponibilidad de humedad y sobre los niveles de producción de uva.

Los programas de control de enfermedades, principalmente oídio, son aplicados normalmente con retraso y sólo cuando se visibiliza el daño generado por la enfermedad; es decir, no realizan prevención. Bajo este escenario, el nivel de productividad de las uvas País y Moscatel de Alejandría no supera los 3.500 a 4.000 kg/ha.

11.3. Factores limitantes y/o de desarrollo

Es evidente que en el subsector vitivinícola cuenta con apoyo técnico de las instituciones del Estado y de muchos actores del sector privado. La percepción es que existe una tasa de adopción de normas de manejo agronómico adecuadas, en concordancia con los esfuerzos y apoyos señalados. Luego, parece evidente que las limitantes de desarrollo no sólo tienen que ver estrictamente con aristas técnicas, sino con otras de orden económico, comercial, de tradición y de aversión al cambio. Paralelamente, se observa un aprovechamiento subóptimo de los beneficios de la asociatividad, en cuanto a percepción de las economías de escala, y facilitar el desarrollo de las estrategias de integración vertical y comercialización.

Por otra parte, si se considera que en la Región de Ñuble existen 4.441 viticultores y sólo 214 bodegas (SAG, 2017; SAG Ñuble, 2019), aunque algunas de ellas son sociedades, se advierte una falta evidente de bodegas de vinificación que permitan producir vinos y otorgar un mayor valor de retorno a la uva, atenuando la obligación de vender en forma perentoria, su producción de uvas.

La promoción y desarrollo de mercados y negocios de la producción de uvas y vinos de la Región de Ñuble ha experimentado importantes esfuerzos; no obstante, los avances parecen inferiores a los esperados. Parece no haber suficiente claridad ni unanimidad respecto a estas estrategias de desarrollo para beneficio conjunto de la región. Ello, quiérase o no, es una serie limitante para el desarrollo de nuevos negocios, captura de nichos de mercados de exportación y reemplazo progresivo del rol de exportadores de materia prima (uva) a regiones vecinas que, en definitiva, capturan -ellas- el valor agregado que potencialmente posee la producción de las viñas de Ñuble.

Comentario final

La vitivinicultura de la Región de Ñuble posee una de las tradiciones e historia más relevantes del país. Es parte integrante e identitaria de importantes sectores del agro y la geografía regional. No obstante, su rol a nivel nacional es menos importante y protagónico que las regiones del país ubicadas inmediatamente al norte de Ñuble, aunque no hay dudas respecto de su potencial competitivo. El apoyo y adopción de normas de manejo agronómico adecuadas, el fomento a la asociatividad para aprovechar economías de escala, estrategias crediticias y de incentivo a inversiones de capital fijo coherente con flujos y resultados económicos esperados, la búsqueda de nichos de mercado externo a precios atractivos y la transparencia en la formación de precios internos, son estrategias y acciones que debieran seguir vigentes o profundizarse para el desarrollo del subsector vitivinícola de la región.

Viñedo en brote primaveral en Secano Interior.

Vista parcial de pequeños viñedos cercanos a la localidad de Quirihue.

Viñedo en Secano Interior, en las cercanías de Portezuelo.

Viñedo tradicional en Secano Interior.

Viñas con manejo agronómico moderno.

Vista parcial viñas en pendiente, en Secano Interior.

Secano Interior con viñedo moderno típico, costado camino Portezuelo-Ñipas.

Bibliografía

INE. 2008. Censo agropecuario y forestal 2007. Disponible en https://www.ine.cl/estadisticas/censos/censo-agropecuario-y-forestal-2007. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019. Boletín del vino: producción, precios y comercio exterior. Avance a junio de 2019. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/BVino0719.pdf. Oficina de Estudios y políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

SAG. 2017. Catastro vitícola nacional 2017. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/catastros-fruticolas/catastro-viticola-nacional. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

SAG. 2018a. Informe ejecutivo de producción de vinos, 2018. Disponible en http://www.sag.cl/sites/default/files/infocosecha2018.pdf. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

SAG, 2018b. Sistema certificación y catastro viñas y vinos, declaración de cosecha vinos 2018. Total declarado con y sin denominación de origen, Comunas de Ñuble. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

SAG Ñuble. 2019. Existencia de bodegas de vinos en la Región de Ñuble. Comunas de Ñuble. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Chillán, Chile.

12

Producción orgánica: sello de identidad de la agricultura de Ñuble

Cultivos hortícolas agroecológicos con riego tecnificado.

Producción orgánica: sello de identidad de la agricultura de Ñuble

12

Cecilia Céspedes L.
cecilia.cespedes@inia.cl

Claudio A. Cárdenas C.
claudio.cardenas@sag.gob.cl

La agricultura orgánica, ecológica o biológica es un sistema holístico de producción, basado en prácticas de manejo agroecológico, cuyo objetivo principal es alcanzar una productividad sostenida en base a la conservación y/o recuperación de los recursos naturales según establece la Norma Técnica Chilena de Producción Orgánica (SAG, 2017). La agricultura orgánica se basa en métodos estandarizados de producción amigables con el medio ambiente, utilizando los servicios de la naturaleza tales como control de plagas y enfermedades con enemigos naturales, rotaciones de cultivos que aportan nutrientes y mejoran la calidad del suelo, reciclaje para elaborar biofertilizantes, y biopreparados para el manejo sanitario. Con ello, es factible tener rendimientos comparables a los de la agricultura convencional, mejorando los recursos naturales. Para esto, las normativas son claras, definiendo qué insumos son posibles de utilizar, estableciendo listados de productos sustitutivos de químicos tóxicos prohibidos, claves durante la transición de convencional a orgánico.

Comenzó a desarrollarse a fines de los 60, cuando consumidores de países desarrollados tomaron conciencia de las consecuencias que podría tener la actividad agrícola modelo revolución verde, para los recursos naturales, los agricultores y consumidores. En Chile surgió a fines de los 70 con el trabajo del Dr. Hernán Contreras Manfredi y el Dr. Juan Gastó (Montalba et al., 2016). Posteriormente, a principios de los 80, algunas ONG's y empresas de transferencia tecnológica iniciaron trabajos con los agricultores en temas de autoconsumo, reciclaje y conservación de recursos. En los años 90, programas, cursos y seminarios impulsados por el Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES) generaron las bases para implementar la producción

agroecológica. Paralelamente, a fines de los 80 e inicios de los 90, agricultores visionarios modificaron sus sistemas convencionales hacia otros más ecológicos, motivados por programas de desarrollo rural, mercados, malas experiencias con agroquímicos y/o por conciencia ecológica. En la -entonces- Provincia de Ñuble destacó don José Hidalgo, transformando sus huertos y siendo el primer exportador de kiwi orgánico (1987) y espárragos (1989) (Hidalgo, 2015).

Otro ejemplo de liderazgo de Ñuble fue la realización del primer curso de inspectores orgánicos de Sudamérica, efectuado en 1994 por el Centro de Educación y Tecnología (CET) y el Programa Biobío. Además, en Ñuble se constituyó (1996) el primer proyecto asociativo de fomento (PROFO) orgánico "Prosur" de CORFO.

Un hito importante fue la promulgación de la Ley Nacional de Producción Orgánica (2006) impulsada por el SAG, que estimuló la producción y comercialización de productos orgánicos en diferentes mercados de Chile (SAG, 2013). Desde entonces, la actual Región de Ñuble ha tenido bastante protagonismo nacional en esta forma sustentable de hacer agricultura.

12.1. Antecedentes estadísticos

La demanda global de productos orgánicos está en expansión. Datos de ODEPA de 2006 y 2016 (Cuadro 12.1.) muestran el aumento mundial de la superficie de suelo destinada a la producción orgánica, sin considerar la recolección silvestre.

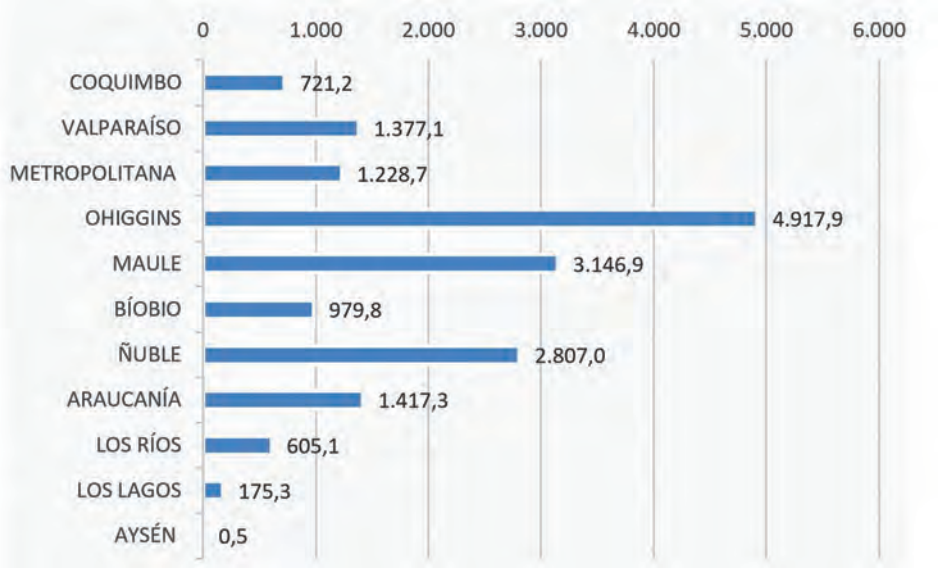
Cuadro 12.1. Superficie agrícola orgánica a nivel mundial (hectáreas).

Región	2006	2016	Variación, ha	Variación, %
Latinoamérica	6.362.891	7.135.155	772.264	12,14
Oceanía	12.171.833	27.346.986	15.175.153	124,67
Asia	4.063.999	4.897.837	833.838	20,52
África	1.025.898	1.801.669	775.771	75,62
Europa	6.500.365	13.509.146	7.008.781	107,82
Norteamérica	1.377.800	3.130.332	1.752.532	127,20
Total	**31.502.786**	**57.816.759**	**26.313.973**	**83,53**

Fuente: Elaboración de los autores con datos de Eguillor (2007; 2018).

En el Cuadro 12.1 se observa que los mercados más desarrollados son Oceanía, Europa y Norteamérica, producto de una demanda más consolidada vía educación y concientización de segmentos de consumidores. Chile no está ajeno a esta tendencia, ya que, en el período observado, la superficie con producción orgánica aumentó 22,6%, pasando de 7.689 ha a 9.430 ha en el periodo 2006-2016. Lo anterior, sin considerar la superficie de recolección silvestre, que aumentó en 201%, esto es de 38.578 ha a 116.136 ha (Eguillor, 2007; 2018).

La Región del Biobío -incluyendo la ex Provincia de Ñuble-, históricamente ha tenido protagonismo nacional en producción orgánica. En efecto, en 2017 aportaba el 26,9% con 5.309 ha. Esta situación estadística cambió con la formación de la Región de Ñuble, teniendo actualmente Ñuble la tercera posición nacional en superficie de producción orgánica con 16,2% y 2.807 ha (Figura 12.1.).

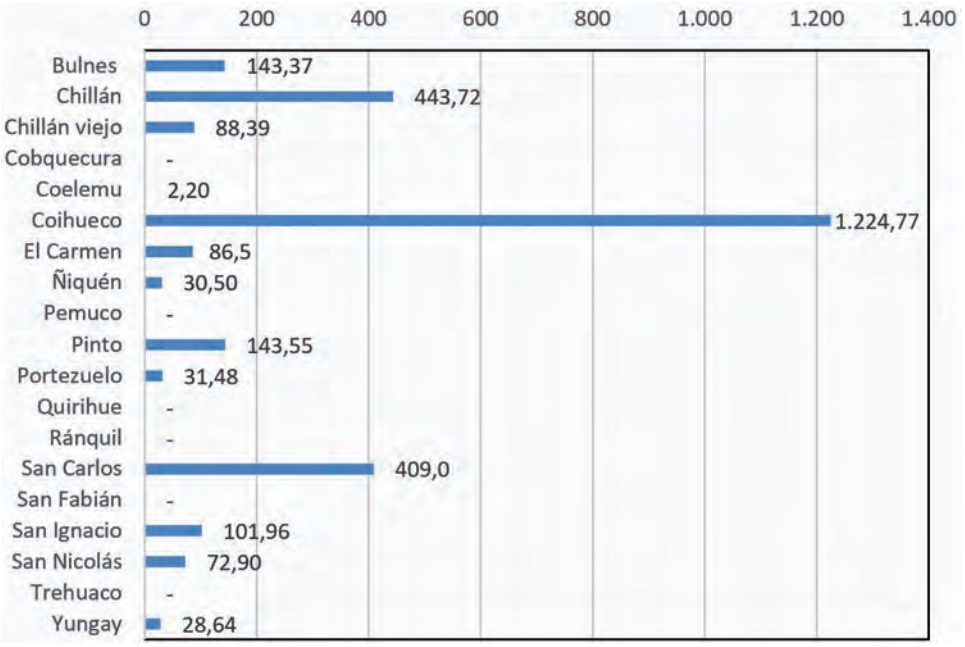


Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2019).

Figura 12.1. Superficie orgánica certificada por región, sin recolección silvestre (abril, 2019).

En la Región de Ñuble, la comuna de Coihueco destaca con el 43,6% del total de la superficie regional (1.225 ha) con certificación vigente al 30 de abril de 2019 (Figura 12.2). Otras comunas con importantes superficies destinadas a la producción orgánica certificada son Chillán, San Carlos y, en menor medida,

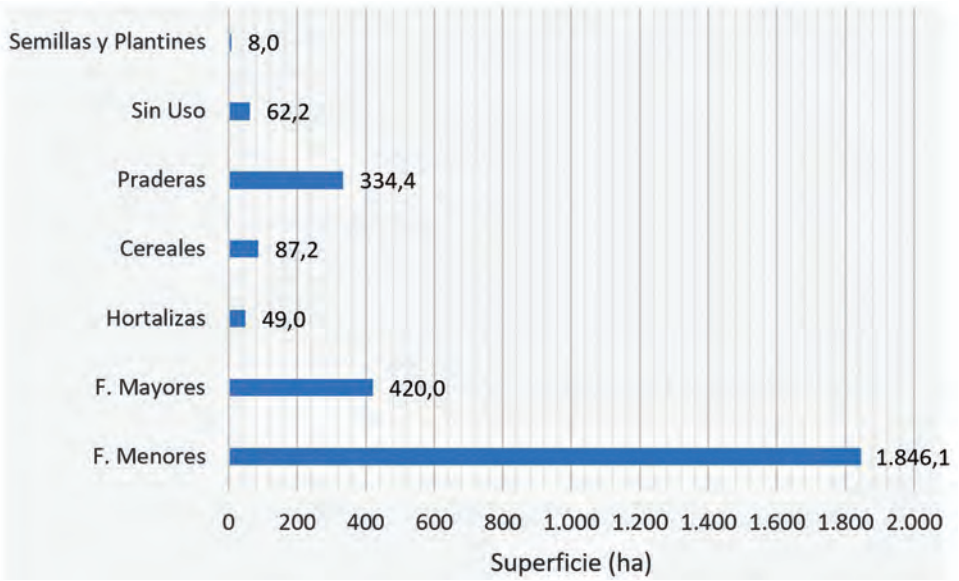
Bulnes, Pinto y San Ignacio. En cambio, las comunas que no presentan superficie dedicada a la producción orgánica están ubicadas, mayoritariamente, en los secanos Interior y Costero.



Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2019).

Figura 12.2. Superficie agrícola orgánica, expresada en hectáreas con certificación vigente en abril de 2019, en la Región de Ñuble.

El rubro de mayor importancia en la Región de Ñuble son los frutales menores que ocupan el 65,8% de la superficie con certificación vigente (1.846 ha); luego siguen los frutales mayores con 15% (420 ha) y las praderas con 11,9% (334 ha) (Figura 12.3.).



Fuente: Elaboración de los autores con información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2019).

Figura 12.3. Rubros principales con certificación orgánica vigente al 30 de abril 2019, en la Región de Ñuble.

12.2. Desarrollo orgánico en la Región de Ñuble: aspectos agronómicos

La Región de Ñuble ha tenido liderazgo en producción orgánica. No obstante, siempre se requiere revisar aspectos claves de manejo, para superar brechas agronómicas que impiden mejores resultados. En efecto, el éxito en la producción orgánica debe considerar el sistema productivo como una sola unidad, en que cada componente interactúa con los otros; entonces, cada acción realizada afecta a todo el sistema. Estudios del Consorcio de Institutos de Investigación del Cono Sur (Céspedes et al., 2017) señalan que los productores orgánicos más exitosos son aquellos con:

- Mejor manejo del suelo y mayor uso de abonos de producción propia.
- Prácticas preventivas de manejo de plagas y uso de trampas de monitoreo.
- Mejor control de enfermedades.
- Mayor nivel de involucramiento del líder (familiar) en la producción.
- Menor porcentaje de pérdida de cosecha.
- Mayor capacitación en producción orgánica.
- Mayor nivel de asociatividad en uso de maquinaria, comercialización y capacitación.

En consecuencia, para lograr los estándares señalados, los agricultores orgánicos de la Región de Ñuble deben realizar buen manejo en los componentes que a continuación se describen.

12.2.1. Incrementar la fertilidad integral del suelo

El suelo es el factor de producción más importante y, al mismo tiempo, el más influenciado por el agricultor. Es un sistema diverso y complejo, hábitat para plantas, micro y macro organismos interconectados en poblaciones, comunidades, cadenas tróficas y consorcios.

Mantener el suelo fértil es condición para una exitosa gestión agrícola. La fertilidad del suelo es su capacidad de sustentar la vida vegetal, proveer nutrientes, retener agua suficiente, proveer espacio físico para el crecimiento de raíces y movimiento de gases, albergar microorganismos que actúan en ciclos de nutrientes y/o claves en control de problemas sanitarios. Por esto, la decisión del manejo agronómico debe considerar que, en la fertilidad, intervienen factores químicos, físicos y biológicos que se favorecen con un correcto manejo. Luego, los productores orgánicos de la Región del Ñuble deben:

Incorporar materia orgánica
Ésta debe estar, de preferencia, estabilizada, pues asegura mayor persistencia de sus efectos positivos. En la elaboración de compost se alcanzan temperaturas elevadas que matan patógenos y semillas de malezas, y se multiplican microorganismos benéficos que estimulan la supresión de enfermedades. Para la elaboración de compost se pueden utilizar residuos orgánicos en mezclas adecuadas. La Región de Ñuble dispone ampliamente de materias primas.

Sincronizar los cultivos en rotación
Se debe realizar rotaciones de cultivos para cortar los ciclos de enfermedades, de preferencia con diferentes sistemas radiculares, para aprovechar los nutrientes de todo el perfil del suelo. Con las rotaciones se evitan períodos prolongados de suelo descubierto, se evita volatilización o lixiviación de nutrientes y erosión de suelos. Es conveniente iniciar las rotaciones con praderas y cultivos de leguminosas que mejoran la disponibilidad de nitrógeno y la estructura del suelo; luego, continuar con cultivos más extractivos, como cereales. En el caso particular de huertos de berries, establecer un abono verde antes de la plantación.

Establecer cubiertas de suelo

Las cubiertas deben establecerse entre las hileras, en todos los cultivos perennes, para evitar la erosión y reducir las fluctuaciones de temperatura y humedad. También, se favorece el contenido de nutrientes disponibles, se controlan las malezas y se aumenta la biodiversidad en el caso de las cubiertas vivas.

Incorporar leguminosas en rotaciones

se recomienda la incorporación de las leguminosas de grano en las cubiertas entre hileras y/o como cultivos asociados, pues aportan nitrógeno por fijación simbiótica con bacterias. En el Faro Agroecológico que posee INIA Quilamapu en el campo Experimental Santa Rosa, se ha determinado que los aportes de abonos verdes fluctúan entre 498 y 163 kg N/ha, destacando el haba (*Vicia faba*) como la leguminosa de mayor aporte de nitrógeno.

Favorecer la labranza vertical

Para ello es preciso utilizar equipos cincel y rastras de clavos. La labranza vertical permite incorporar los residuos del cultivo anterior, preparar camas de semillas, incorporar fertilizantes y manejar la presión de las malezas. En cambio, la labranza convencional invierte el suelo, estimulando los microorganismos que oxidan la materia orgánica, además de exponerse el suelo a erosión.

Realizar prácticas de conservación del suelo

Estas prácticas deben implementarse especialmente en suelos con pendiente. Construir curvas de nivel y de escurrimiento, mantener el suelo cubierto, utilizando cultivos de cobertera o barbechos como medida de protección.

Eliminar quemas

Con quemas en el sistema productivo se pierde 80% del nitrógeno y azufre presentes en los primeros centímetros del perfil suelo. Además, se destruye la materia orgánica y los suelos quedan descubiertos y expuestos a erosión hídrica y eólica. No quemar posibilita aprovechar los residuos orgánicos excedentarios, por ejemplo, en la elaboración de biopreparados como el compost, lo que constituye una buena práctica.

Realizar diagnóstico nutricional

El diagnóstico debe ser oportuno y específico para el cultivo orgánico de que se trate, su estado fenológico y el tipo de análisis requerido. En cultivos anuales es recomendable un diagnóstico de suelos y un análisis foliar en cultivos perennes.

En la Región de Ñuble pueden solicitarse estos análisis en el Laboratorio Centralizado de Suelos de INIA, ubicado en el Centro Regional de Investigación INIA Quilamapu, en Chillán. Para corregir las deficiencias detectadas, es recomendable usar fertilizantes de baja solubilidad, y así, prevenir cambios inconvenientes en el pH y/o conductividad eléctrica del suelo.

12.2.2. Aumentar la biodiversidad

La biodiversidad reúne a una variedad de especies que conviven en un espacio determinado. Es esencial para la vida humana, ya que es la biodiversidad la que, en definitiva, provee alimentos, agua, energía y abrigo, entre otros elementos. La biodiversidad agrícola está compuesta por plantas, animales, insectos y microorganismos que cumplen funciones específicas; sin embargo, la actividad humana puede colocar en peligro la biodiversidad, provocando extinción de especies con graves consecuencias. Cabe consignar que la alimentación global de la humanidad, cada vez depende de menos especies de cultivos. En particular, para la Región de Ñuble, la biodiversidad de sus sistemas agrícolas se puede mantener, y en algunos casos aumentar, mediante varios métodos:

Establecer cordones biológicos
Corresponden a sectores donde se establecen árboles, arbustos, plantas herbáceas, ornamentales y aromáticas, tratando de emular a la naturaleza. De preferencia se deben establecer especies de floración escalonada y con crecimiento en tamaños o estratas. Estos cordones son el hábitat para la fauna silvestre que, al alimentarse y resguardarse en ellos, aumentan la biodiversidad y realizan distintas funciones, por ejemplo, como enemigos naturales de plagas.

Mantener zonas de compensación
Corresponden a áreas ubicadas en torno a sectores productivos, con vegetación nativa, bosquetes o sectores arbustivos que, habitualmente, se unen a los cordones biológicos para permitir el paso de la fauna silvestre hacia los sectores productivos.

Establecer cultivos de cobertera
Se insertan entre las hileras del cultivo principal. Se debe mantener el suelo cubierto todo el año, lo que propicia el aumento de la biodiversidad.

Establecer policultivos
Corresponden a mezclas de cultivos establecidos en forma asociada (frutilla-ajo) o intercalada (hortalizas anuales entre hileras de espárrago). Los policultivos aumentan la biodiversidad del sistema productivo, reducen problemas sanitarios con barreras para patógenos y plagas, y aumentan la absorción de nutrientes de todo el perfil del suelo. En la Región de Ñuble era frecuente el maíz asociado a poroto, práctica que se ha ido perdiendo, pues poroto aporta nitrógeno al maíz y éste es barrera para la polilla del frejol [*Crocidosema* (= *Epinotia*) *aporema*].

Eliminar uso de productos químicos
Se refiere a herbicidas, insecticidas o fungicidas de síntesis química, por ser productos tóxicos que contaminan el medio ambiente y afectan especies benéficas.

Establecer rotaciones diversificadas
Idealmente, éstas debieran incluir praderas y/o abonos verdes, además de los cultivos principales. Aunque puede constituir mayor costo, los beneficios deben ser valorados en el mediano y largo plazo. En la Región de Ñuble es posible implementar rotaciones largas con praderas y abonos verdes, que incluyan leguminosas, antes de los cereales u hortalizas, y rotaciones más cortas excluyendo a las praderas, dependiendo de la superficie disponible.

12.2.3. Reciclaje de residuos orgánicos

Los residuos orgánicos son desechos de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente y reciclarse. Tienen un proceso natural de descomposición mediado por organismos descomponedores y transformadores. Por ejemplo, los rastrojos, hojas caídas, malezas, estiércoles y otros residuos agropecuarios pueden transformarse en materiales que se incorporan al suelo. Al incorporar materia orgánica estabilizada, mejora la fertilidad y estructura del suelo, aumenta la actividad biológica y el aporte de nutrientes a los cultivos. Las técnicas más utilizadas en la producción orgánica, para reciclar residuos orgánicos, son el compost, el bokashi y el lombricompost.

La Región de Ñuble, por sus condiciones agroclimáticas, dispone importante volumen de residuos reciclables a partir de residuos de cosecha, podas, malezas, hojas, cama animal, estiércoles y aserrín, entre otros. Deben ser mezclados en proporciones adecuadas, con suficiente humedad, y con el manejo apropiado en todo el proceso de elaboración, para asegurar productos de calidad.

12.2.4. Excluir los compuestos químicos de síntesis

En los sistemas orgánicos de producción se excluye el uso de productos químicos de síntesis, pues, se postula, causan efectos adversos al medio ambiente, organismos vivos y personas. Diversa literatura reporta, incluso en Chile, efectos nocivos y presencia de metabolitos tóxicos, como el metil-paratión, en personas expuestas a estos elementos que pueden tener alta persistencia en el medio ambiente. Contrariamente, los sistemas orgánicos buscan el equilibrio medio ambiental, utilizando los servicios de la naturaleza en forma sustentable, reciclando y controlando en forma natural plagas y enfermedades. Estos procesos sólo ocurren por acción de organismos benéficos, cuyo hábitat debe ser preservado.

12.3. Certificación

12.3.1. Antecedentes generales

La certificación garantiza a los consumidores la integridad orgánica de los productos, propiciando el equilibrio entre las necesidades de la producción de alimentos y el mínimo impacto negativo sobre el ambiente (Soto, 2003). Originalmente, las normas de producción orgánica fueron establecidas por productores y consumidores en el marco de las primeras asociaciones de productores orgánicos. Luego fueron ajustadas a los requerimientos internacionales. Los primeros esfuerzos de regulaciones datan de fines de la década de 1970 en Estados Unidos, que culminaron en 1990 con la aprobación de la Ley de Producción de Alimentos Orgánicos (OFPA), que ordenó al Departamento de Agricultura de ese país establecer estándares de certificación.

En 1991 la Unión Europea estableció la norma CEE 2092 que reguló la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. En 2001, EE.UU. publicó el reglamento del Programa Nacional de Agricultura Orgánica (NOP), y poco antes, en 1999, el *Codex Alimentarius* estableció directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente. Estas normas iniciales originaron las actualmente existentes, incluyendo la normativa orgánica nacional o Ley N°20.089. Esta ley, oficializada en el año 2006 regula el Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos Agrícolas, cuya adscripción voluntaria. Tiene por finalidad asegurar y certificar que los productos orgánicos sean producidos, elaborados,

envasados y manejados de acuerdo a esta Ley y su reglamento. La norma chilena incluye los productos agropecuarios frescos y procesados que se dividen en tres áreas: (i) producción, (ii) procesado de alimentos y (iii) comercialización.

La regulación chilena comprende, además, a productos con la denominación de "**ecológicos**" y "**biológicos**", o que utilicen los sufijos "**eco**" y "**bio**" o una combinación de ellos. También regula el uso de un sello oficial para los productos certificados (Figura 12.4.).

Figura 12.4. Sello oficial de Chile para idicar un producto orgánico, ecológico, biológico, eco o bio.

12.3.2. Vías de certificación en Chile

En Chile, y por tanto en la Región de Ñuble, se reconocen dos vías de certificación: la primera a través de empresas especializadas en certificación, lo que se conoce como certificación de "tercera parte"; y la segunda a través de organizaciones de agricultores ecológicos que se conoce como certificación de "primera parte", en la cual se establece un sistema de control interno por parte de la organización. Cualquiera sea el caso, es el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) la autoridad competente de control y aplicación de sanciones para intervinientes del sistema que no cumplen la normativa.

En ambos sistemas, los alimentos producidos en la Región de Ñuble deben cumplir con los requerimientos técnicos para su certificación nacional, la que incluye:

- Vegetales no procesados.
- Animales y productos pecuarios no procesados.
- Productos apícolas no procesados.
- Productos fúngicos no procesados.
- Productos vegetales, pecuarios, apícolas, vinícolas y fúngicos procesados.

12.3.3. Reconocimiento externo de la certificación en Chile

En los últimos años se ha fortalecido el sistema nacional de certificación orgánica, para lograr el reconocimiento de los principales países demandantes, vía procesos de negociación con los principales socios comerciales de Chile de productos orgánicos. Con ello, se fomenta el comercio de productos obtenidos mediante producción ecológica/orgánica/biológica, de conformidad con principios de no discriminación y reciprocidad.

En la actualidad, Chile cuenta con dos acuerdos vigentes y otros en proceso. Para los agricultores orgánicos de la Región de Ñuble, es importante conocer antecedentes generales de estos acuerdos.

12.3.3.1. Acuerdo Chile - Unión Europea

El mercado de la Unión Europea está formado por 28 países y representa, después de EE.UU., el segundo mercado en importancia de destino para los productos orgánicos de Chile, con un valor de comercio, en 2016, de US$ 40 millones y de US$ 65,5 millones en 2018 (ODEPA, 2019).

Este acuerdo de equivalencia y reciprocidad entró en vigencia en enero de 2018 y es el primero de los acuerdos denominados de “nueva generación” en el comercio de productos orgánicos y el primer acuerdo bilateral de la Unión Europea con un país latinoamericano. Los principales beneficios son:

- Reconocimiento del sistema de certificación nacional. Los operadores orgánicos no tendrán que certificarse adicionalmente con la norma europea, lo que significa menor costo en la certificación.
- Productos nacionales toman ventaja competitiva respecto de sus pares de países sin acuerdo.
- La imagen país mejora como un proveedor confiable de productos orgánicos.

En una primera etapa, el acuerdo Chile - Unión Europea tiene los siguientes alcances:

- Producción vegetal fresca.
- Productos procesados de origen vegetal.
- Miel.

- Semillas y material de propagación.
- Vinos.

12.3.3.2. Memorándum de entendimiento Chile - Brasil

Este acuerdo se concretó entre ambos ministerios de agricultura y, a diferencia de otros acuerdos, no solo reconoce los productos certificados por empresas certificadoras "tercera parte", sino también tiene alcance para los sistemas de certificación bajo la modalidad participativa (modelo brasileño) y de organizaciones de agricultores orgánicos "primera parte" (modelo chileno), pues ambos son sistemas reconocidos por las respectivas normativas vigentes. Su implementación comenzó en 2019 y considera los vegetales frescos y procesados, incluido el vino. Además, considera apoyo y cooperación en capacitación, transferencia de información e investigación.

12.3.3.3. Otros procesos de negociación

Existen procesos de negociación con Suiza, Corea del Sur y EE.UU. que también buscan que se reconozca la norma chilena orgánica vigente, incluido el sistema de certificación y control chileno. La tendencia mundial es que los países busquen formalizar acuerdos comerciales que generen menor costo para los mercados importadores, respecto de garantizar la calidad orgánica de un producto, pues esta función de control es más factible y eficaz en el país de origen. Chile ha demostrado, en los distintos procesos de acuerdo, que cuenta con un sistema de control confiable, facilitando así el reconocimiento bilateral en la producción orgánica. Desde este punto de vista, el desarrollo de la agricultura orgánica en la Región de Ñuble está apoyada por una importante institucionalidad de control, certificación y comercialización que no es fácil encontrar en agricultura convencional.

Comentario final

La producción orgánica es un sistema factible de profundizar en Chile y, en especial, en la Región de Ñuble. Las cifras expuestas señalan que existe un desarrollo importante en esta región, que destaca en relación a otras zonas del país. Por otra parte, el potencial de la agricultura orgánica se visualiza de gran significación, producto de la tendencia mundial y nacional al alza que manifiesta una demanda por productos claramente diferenciados de aquellos convencionales y, por tanto, de calidad. Esta situación, en alguna medida, es un buen soporte para futuros emprendimientos productivos en la región. Los estándares medio ambientales crecientes dan mayores seguridades de aceptación y consumo de productos alimenticios orgánicos, producidos o por producir, en la Región de Ñuble. Para dar respuesta a este escenario futuro, los agricultores orgánicos deben capacitarse y poner en práctica los conocimientos que aseguren la recuperación de los recursos naturales, la sostenibilidad de sus sistemas productivos y, de esta forma, obtener mejores rendimientos de cosecha que permitan, claro está, alcanzar buena y sostenida rentabilidad con sus productos ofertados.

Cultivos hortícolas agroecológicos.

Preparación de compost.

Compost en proceso de elaboración.

Cultivos hortícolas agroecológicos.

Plantación de frutilla agroecológica.

Hortaliza agroecológica con corredor biológico lateral.

Bibliografía

Céspedes, C., Balzarini, M.G., Zoppolo, R.J., Zarza, H.A., Rodríguez, E.M., Granval, N.I., et al. 2017. Successful organic production practices in the Southern Cone. Sustainable Agriculture Research 6(3):26.

Eguillor, P. 2007. Agricultura orgánica. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/agricultura-organica-3.

Eguillor, P. 2018. Agricultura orgánica oportunidades y desafíos. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/07/agriculturaOrganica2018-1.pdf.

Hidalgo, F. 2015. Con una palilla y un sombrero. La Tribuna 12 de febrero 2015. Disponible en https://www.latribuna.cl/opinion/2015/02/12/con-una-palilla-y-un-sombrero.html.

Montalba, R., Infante, A., Contreras, A., y Vieli, L. 2016. Agroecología en Chile: Precursores, pioneros y su legado. Agroecología 11(2):69-76. Disponible en https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/330111.

ODEPA. 2019. Base de datos de comercio exterior. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/bases-de-datos-comercio-exterior. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

SAG. 2013. Agricultura orgánica nacional. Bases técnicas y situación actual. 156 p. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Sub-Departamento de Agricultura Orgánica, Santiago, Chile.

SAG. 2017. Ley Nº20089. Sistema nacional de certificación de productos orgánicos agrícolas. Disponible en https://webdesa.sag.gob.cl/sites/default/files/publicacion_libro_2017.pdf. 5ª edición corregida y actualizada. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Sub-Departamento de Agricultura Orgánica, Santiago, Chile.

SAG. 2019. Certificación de productos orgánicos. Disponible en http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/certificacion-de-productos-organicos/132/registros. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

Soto, G. 2003. Certificación orgánica. El proceso de certificación orgánica, conceptos básicos. Memoria de Taller Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Disponible en http://www.fao.org/3/a-at738s.pdf. Turrialba, Costa Rica. 19 al 21 de mayo de 2003. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

13

Infraestructura y capacidad instalada: análisis regional comparativo

Infraestructura de selección y guarda en maxi sacos de granos de cereal.

Infraestructura y capacidad instalada: análisis regional comparativo

13

Jorge González U.
jgonzale@inia.cl

En economía, la ***infraestructura*** se define como el **patrimonio físico con que cuenta la sociedad para sustentar, facilitar y desarrollar actividades productivas.** En términos comunes, la infraestructura se refiere a las obras de ingeniería, estructuras, otros bienes de capital y tecnología propia disponible de que se dispone para desarrollar una actividad productiva. Con ello, para una entidad como la Región de Ñuble, su infraestructura contempla carreteras y conectividad, ferrocarriles, riego, alcantarillado, vivienda, represas, escuelas, generación y distribución eléctrica, comunicaciones, industrias, aeropuertos, puertos, etc. La infraestructura adecuada potencia la rentabilidad (productividad) de nuevas inversiones, pero, en cambio, cuando es escasa u obsoleta, es una limitante al crecimiento y desarrollo.

La ***capacidad instalada*** es el volumen máximo de producción alcanzable en un período, considerando equipos, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia, conocimientos, etc. Normalmente, la capacidad instalada no se usa totalmente, pues los bienes de capital que la conforman tienen distintos máximos de producción posible. Cuando el volumen de producción es inferior a la capacidad instalada, hay una porción de ésta "ociosa" incrementando costo fijo y disminuyendo competitividad, y cuando la capacidad instalada es menor al volumen de producción posible -por condiciones favorables del mercado-, constituye una limitante de desarrollo y productividad.

En este capítulo se analizan -en algunas oportunidades en términos comparativos con otras regiones- componentes de infraestructura y capacidad instalada directamente relacionada con el sector productivo agrícola de la Región de Ñuble. Las áreas analizadas son hortofrutícola exportadora, molinería, faenadoras y ferias de ganado, procesamiento de leche y obras hidráulicas.

13.1. Capacidad agroindustrial hortofrutícola

La información actualizada de infraestructura y capacidad agroindustrial hortofrutícola, lamentablemente es escasa, con la excepción, quizás, de los catastros frutícolas que periódicamente realizan ODEPA y CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales). A escala de la Región de Ñuble, la información es aún más limitada. Para el presente análisis hortofrutícola se utiliza -básicamente- la información existente en los Catastros Frutícolas 2018 y 2019, publicados por CIREN-ODEPA.

La capacidad instalada en cámaras para recepción y mantención de fruta procesada para la Región de Ñuble y otras regiones seleccionadas, se especifica en el Cuadro 13.1. La Región de Ñuble posee una capacidad de cámaras muy menor a la de sus regiones vecinas del norte (Maule y O'Higgins) que poseen entre 800 y 900 cámaras de frío, con una capacidad superior a 1,6 millones de metros cúbicos (m^3) cada una; en cambio, Ñuble posee 93 cámaras y una capacidad de 53 mil 500 m^3. En pre frío, atmósfera controlada y fumigación, la capacidad instalada de Ñuble es, también, muy inferior a las otras regiones. Incluso, en varios de estos ítems posee menos del 1% de la capacidad promedio de aquellas; sólo en pre frío tiene una proporción algo más significativa (14,5%). Respecto a la Región del Biobío la capacidad instalada es relativamente superior, aunque no en atmósfera controlada, donde Biobío se distancia claramente de Ñuble (Cuadro 13.1.).

Cuadro 13.1. Capacidad instalada de cámaras en Región de Ñuble y otras regiones seleccionadas en 2019.

Cámaras	Región			
	O´Higgins*	Maule	Ñuble	Biobío
Frío, N°	898	829	93	35
Frío,m^3	1.691.045	1.618.606	53.524	47.222
Pre frio, N°	542	224	56	17
Pre frio, m^3	129.277	46.259	10.103	7.245
Atm. Controlada, N°	264	484	2	10
Atm. Controlada, m^3	517.926	1.025.169	426	16.630
Fumigación, N°	13	12	1	s/i
Fumigación, m^3	377.080	577.066	13.200	s/i

*2018.

Fuente: Elaboración del autor con información de catastros frutícolas regionales de CIREN-ODEPA (2019).

En capacidad de procesamiento, se mantiene el orden de magnitud, con las Regiones del Maule y O'Higgins muy superiores a la Región de Ñuble. En número de packing, Ñuble posee 56, esto es un 27% de lo que tiene Maule y un 13% respecto a O´Higgins mientras que en kilogramos embalados, Ñuble sólo alcanza el 3,7% en promedio, y en cajas embaladas el 11,5%.

La Región de Ñuble posee 38 industrias procesadoras, es decir, 45% de las que tiene la Región del Maule (83) y 27% de la Región de O'Higgins (139). El procesamiento local de fruta en Ñuble supera los 41,3 millones de kilogramos, es decir, 1/5 de lo procesado en Maule y 1/8 de la capacidad de procesamiento de O'Higgins. El tipo de procesamiento relevante por volumen es distinto entre las regiones; en efecto, mientras en O'Higgins predominan (de mayor a menor volumen) los deshidratados, jugos, aceite de oliva y conservería, y en Maule son importantes el congelado IQF, aceite de oliva y deshidratados, en la Región de Ñuble resaltan el congelado IQF, mosqueta y fruta seca, mientras que en Biobío es relevante la fruta seca y congelado-bloque (Cuadro 13.2.).

Cuadro 13.2. Capacidad instalada de procesamiento en Región de Ñuble y otras regiones seleccionadas en 2019.

Capacidad Procesamiento	Región			
	O'Higgins*	Maule	Ñuble	Biobío
Packing, N°	404	202	56	19
Embalaje, kg	1.038.746.369	795.233.144	32.808.749	22.285.119
Embalaje, cajas	97.967.216	77.202.927	10.652.031	5.458.219
Agroindustrias procesadoras, N°	139	83	38	13
Fruta procesada industria local, kg	339.941.946	201.180.331	41.314.722	4.504.244
Procesamientos relevantes	Deshidratados Jugos Aceite oliva Conservería Fruta seca Pulpas	Congelado IQF Aceite oliva Deshidratados Fruta seca Congelado-bloque	Congelado IQF Mosqueta Fruta seca Pulpas	Fruta seca Congelado-bloque Deshidratada

*2018.

Fuente: autor con información de catastros frutícolas regionales de CIREN-ODEPA (2019).

Analizando más detalladamente la capacidad instalada de la Región de Ñuble, para recepción y mantención de fruta procesada en cámaras, la infraestructura regional se concentra en cámaras de frío (93) y pre frío (56); sólo hay registradas dos (2) cámaras de atmósfera controlada y una (1) de fumigación. En cuanto a procesamiento de fruta embalada, la región posee una capacidad de 32,8 millones de kilogramos anuales, generados por 50 empresas de embalaje predial y 6 extra predial, las que en conjunto poseen 70 líneas de embalaje mecanizadas y 13 no mecanizadas (Cuadro 13.3.). La envergadura de esta infraestructura es dispar pero, a modo de ejemplo, el tamaño más frecuente en cámara de frío es 301-1.000 m^3, pre frío 0-50 m^3, atmósfera controlada 0-213 m^3 y fruta embalada 20.001-50.000 kg (Cuadro 13.3.). Por otra parte, las empresas poseen una capacidad procesadora superior a 10,6 millones de cajas, equivalentes a 41,3 millones de kilogramos de fruta procesada (Cuadro 10.4.) que, aunque importante en un primer análisis, es -como se señaló- una escala de procesamiento bastante menor que las regiones del Maule y de O'Higgins.

Cuadro 13.3. Capacidad instalada de cámaras y embalaje en la Región de Ñuble.

Infraestructura	N°	m^3	Tamaño más frecuente m^3 (N°)
Cámaras de frío	93	53.524	301-1.000 (29)
Cámaras de pre frio	56	10.103	0-50 (33)
Atmósfera controlada	2	426	0-213 (2)
Cámara de fumigación	1	13.200	0-13.200 (1)
Fruta embalada, kg	56	32.808.749	20.001-50.000 (15)
Empresas embalaje predial	50	s/i	s/i
Empresas embalaje extra predial	6	s/i	s/i
Líneas embalaje mecanizadas	70	s/i	s/i
Líneas embalaje NO mecanizadas	13	s/i	s/i

Fuente: Elaboración del autor con información de CIREN-ODEPA (2019).

Cuadro 13.4. Capacidad instalada de packing y empresas procesadoras en la Región de Ñuble.

Packing	Número
Packing predial, cajas	6.563.034
Packing extra predial, cajas	4.088.997
Packing total, cajas	10.652.031
Empresas procesadoras, N°	38
Procesamiento total, kg	41.314.722

Fuente: Elaboración del autor con información de CIREN-ODEPA (2019).

En lo concerniente al tipo de procesamiento local efectuado, domina el procesamiento congelado IQF con 25.898 t, equivalentes a 62,7% del total procesado (Cuadro 13.5.); esta cifra está determinada -sin duda- por el peso específico del procesamiento de frambuesa. Rosa mosqueta, pulpas y congelado-bloque son otros procesamientos de relativa importancia en Ñuble. A modo

comparativo, la Región del Maule procesa 49.521 t de congelado IQF (24,6%), siendo aceite oliva (43.119 t), deshidratados (30.864 t), fruta seca (21.466 t) y congelado-bloque (15.379 t), otros procesos relevantes en esa región vecina.

Cuadro 13.5. Tipos de proceso agroindustrial y volumen de fruta procesada en Región de Ñuble.

Procesamiento	Cantidad, toneladas
Congelado IQF	25.898
Rosa mosqueta	11.425
Pulpas	1.160
Congelado-bloque	1.116
Mermeladas	21
Conservería	3
Otros procesos	1.692

Fuente: Elaboración del autor con información de CIREN-ODEPA (2019).

13.2. Infraestructura de compra, almacenaje, secado y molienda de granos

Se analizan antecedentes de los cereales trigo, arroz y maíz. La información nacional es relativamente escasa a excepción de cierta información generada por COTRISA (Comercializadora de Trigo S.A.) y ODEPA, y aquella de carácter más comercial o publicitaria. La información no da cuenta del universo exacto de molinería, y tampoco discrimina entre molinos y comercializadores o corredores, ni capacidad instalada de acopio/procesamiento/secado, ni estado general de la infraestructura. Éstas se pueden encontrar bajo diferentes definiciones, según su especialidad o giro en la cadena industrial, siendo comunes las denominaciones “arrocera”, “sociedad comercial”, “comercializadora” o el nombre comercial o de fantasía de la empresa.

Arroz

Como se ha señalado en capítulos anteriores, el cultivo del arroz se desarrolla en las regiones del Maule y Ñuble. En ellas se ubica, prácticamente, la totalidad de la capacidad instalada de compra, almacenaje, secado y molienda del arroz producido. En el Cuadro 13.6. se describe el número de estos establecimientos en ambas regiones. No se pudo establecer más información secundaria respecto a la capacidad instalada de las empresas señaladas.

Según COTRISA (2019), hay un total de 17 agentes que compran y/o procesan la producción de arroz, 70% de ellos en la Región del Maule, principalmente en la comuna de Parral. En tanto, en la Región de Ñuble hay 5 agentes, mayoritariamente ubicados en la comuna de San Carlos. Sólo una empresa registra actividades con ubicación física en ambas regiones (Retiro y San Carlos).

Adicionalmente, COTRISA posee una planta en Parral para granos de cereales en general que posee silos para las funciones de análisis, carga, descarga, gestión de compra, guarda, pesaje, pre limpia y secado.

Cuadro 13.6. Empresas que realizan funciones de procesamiento industrial de arroz en las regiones del Maule y Ñuble (número).

Región	Localidad				
Maule	Linares	Retiro	Parral	Talquita	Total
	2	1	8	1	12
	Localidad				
Ñuble	San Carlos	Cocharcas			Total
	4	1			5

Fuente: Elaboración del autor con información de COTRISA (2019).

Trigo

El trigo se desarrolla en la mayoría de las regiones del país; por tanto, en todas ellas existen agentes comercializadores y/o procesadores de grano. Del mismo modo que en arroz, no se capturó información secundaria más precisa respecto de las funciones (compra, almacenaje, secado y molienda) que realizan, y tampoco se consideró aquellas empresas que "sólo" realizan corretaje. Bajo este contexto, se consideró la información de COTRISA (2019) que se resume en el Cuadro 13.7.

En las regiones seleccionadas (Valparaíso a La Araucanía) existe un total de 85 agentes relacionados con el procesamiento de grano de trigo, teniendo la mayor presencia las regiones Metropolitana, Maule, Ñuble y de La Araucanía. La Región de Ñuble, tiene 16 empresas relacionadas, es decir, 19% del total, y a una escala similar a las regiones Metropolitana y del Maule que presentan el mayor número de agentes. La región más "triguera" de Chile -La Araucanía- presenta un menor

número de agentes de acopio/procesamiento (11), aunque no es factible concluir respecto a la capacidad física instalada efectiva entre regiones, con la información capturada y analizada.

En la Región de Ñuble, la ciudad de Chillán o sus alrededores concentran la mayoría de la infraestructura, principalmente molinos. El resto se ubica en las localidades de San Carlos, Bulnes, Santa Clara y Yungay.

COTRISA también posee plantas cercanas localizadas en las comunas de Parral y Los Ángeles -más allá de los límites de Ñuble-, para granos de cereales. En el caso de Los Ángeles la capacidad de almacenaje es de 10.000 t con silos metálicos y alta mecanización. Las funciones son análisis, carga, descarga, gestión de compra, guarda, pesaje, pre limpia y secado.

Cuadro 13.7. Empresas que realizan funciones de procesamiento industrial de trigo, según regiones seleccionadas (número).

Región	Localidad									
Valparaíso	San Felipe	Los Andes	Llay Llay	Casablanca						Total
	3	1	1	1						6
	Localidad									
Metropolitana	Paine	Peñaflor	Malloco	Santiago	San Bernardo	Buin				Total
	1	1	1	9	2	2				16
	Localidad									
O'Higgins	San Francisco	Rancagua	Nancagua	San Fernando	Rosario					Total
	1	2	2	3	1					9
	Localidad									
Maule	Longaví	Linares	Lontué	Curicó	Talca	San Javier	Putagán	Cauquenes	Parral	Total
	2	3	1	2	3	1	1	1	3	17
	Localidad									
Ñuble	San Carlos	Chillán	Bulnes	Santa Clara	Yungay					Total
	3	9	2	1	1					16
	Localidad									
Biobío	Los Ángeles	Huépil	Coronel	Mulchén						Total
	6	1	1	2						10
	Localidad									
Araucanía	Cajón	Vilcún	Lautaro	Victoria	Temuco	Metrenco	Villarrica			Total
	1	1	3	2	2	1	1			11

Fuente: Elaboración del autor con información de COTRISA (2019).

Maíz

Siguiendo los criterios y contexto señalados para arroz y trigo, en el Cuadro 13.8. se resume la información para maíz grano en las regiones seleccionadas. En total, se determinaron 39 agentes en esas regiones, siendo mayor el número en las regiones de la zona central Metropolitana, O'Higgins y Maule. La Región de Ñuble tiene una menor importancia relativa con 4 agentes y un 10% del total considerado. Igual que en los casos de arroz y trigo, no fue factible capturar más información respecto a la capacidad física instalada efectiva entre regiones ni en cada región seleccionada.

Cuadro 13.8. Empresas que realizan funciones de procesamiento industrial de maíz grano, según regiones seleccionadas (número).

Región	Localidad						
Valparaíso	La Calera						Total
	2						2
Metropolitana	Localidad						
	Longovilo	San Bernardo	Melipilla	Talagante	Santiago		Total
	1	1	3	1	2		8
O'Higgins	Localidad						
	Lo Miranda	San Fernando	Chimbarongo	Rosario	Nancagua	San Fernando	Total
	1	3	1	1	1	2	9
Maule	Localidad						
	Lontué	Linares	Curicó	Talca	San Javier	Parral	Total
	1	3	2	2	1	1	10
Ñuble	Localidad						
	Chillán	San Carlos					Total
	3	1					4
Biobío	Localidad						
	Los Ángeles						Total
	6						6

Fuente: Elaboración del autor con información de COTRISA (2019).

Tal como el análisis anterior para arroz y trigo, COTRISA posee infraestructura (Parral y Los Ángeles) para almacenar y procesar granos de maíz.

13.3. Ferias ganaderas, faenadoras de carne y procesamiento de leche

Ferias ganaderas

Durante 2018 se registraron 1.094.000 cabezas de ganado transadas en ferias, de ellas 85,9% corresponden a bovinos (939.746) y el resto (154.250) a ovinos, porcinos, equinos, caprinos y mulares. En el Cuadro 13.9. se observa el detalle del número de ferias y bovinos comercializados en las regiones seleccionadas. En ellas existen 23 ferias ganaderas que en 2018 remataron 885.633 cabezas de bovinos, con mayor actividad (conjunta) en las regiones de Los Ríos y Los Lagos, incluido Aysén.

En la Región de Ñuble hay 3 ferias ganaderas en las localidades de Bulnes (2) y San Carlos; no obstante, el número de bovinos rematados, en conjunto con la actual Región de Biobío, fue de 152.667 cabezas de bovinos, equivalentes a 17% del total de las regiones seleccionadas.

Cuadro 13.9. Ferias ganaderas establecidas en regiones del centro sur seleccionadas y faenamiento de bovinos en 2018 (número).

Región	Ferias	Bovinos
Maule	5	97.963
Ñuble	3	152.667
Biobío	2	
Araucanía	5	253.067
Los Ríos / Los Lagos*	8	381.936
Total	23	885.633

*Incluye Región de Aysén.

Fuente: Elaboración del autor con información de la Asociación Gremial de Ferias Ganaderas (ODEPA, 2019a) e INE (2019).

Faenadoras de carne

Las faenadoras de carne o mataderos y los Centros de Faenamiento de Autoconsumo (CFA) de las regiones seleccionadas, según información del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2019), se presentan en el Cuadro 13.10. De él se desprende que existe un total de 30 establecimientos en el área considerada, de los cuales 20 tienen categoría de mataderos con calificación -al menos- para mercado nacional y 10 son con clasificación CFA. La Región de Ñuble acredita 7 establecimientos

ubicados en Chillán, Bulnes y San Carlos, lo que corresponde a un 23% del área seleccionada; sin embargo, 4 (57%) de este total son establecimientos CFA, es decir, de menor capacidad instalada y -eventualmente- estándar tecnológico que los mataderos. Las regiones vecinas Maule y Biobío, poseen menos establecimientos que Ñuble, pero no se obtuvo información para establecer con más precisión la capacidad instalada total en estas 3 regiones.

En Ñuble se faenan, principalmente, bovinos, ovinos, equinos, porcinos, caprinos, aves y otros. Comparativamente, la Región de Los Lagos posee el mayor número de establecimientos (11), con 6 de ellos bajo clasificación CFA (Cuadro 13.10.).

Cuadro 13.10. Establecimientos faenadores autorizados por el SAG a junio de 2019, según regiones seleccionadas y especies faenadas (número).

Región	Total faenadoras	Categoría		Especies faenadas
		Mataderos	CFA	
Maule	3	3	0	Bovino, porcino, ovino, jabalí.
Ñuble	7	3	4	Bovino, ovino equino, porcino, caprino, aves, jabalí, otros.
Biobío	3	3	0	Bovino, ovino, equino, porcino y caprino.
Araucanía	6	6	0	Bovino, ovino, porcino, caprino, equino, jabalí, otros.
Los Lagos	11	5	6	Bovino, ovino, porcino, caprino.
Total	30	20	10	

Fuente: Elaboración del autor con información del SAG (2019).

Aunque no se establece precisión respecto de la capacidad instalada, en el Cuadro 13.11. se describe el faenamiento de especies en 2019 (enero-agosto), cifras que -al menos- dan una dimensión aproximada del volumen operativo actual de la región. En las regiones seleccionadas y en el período señalado de 2019, se faenaron 790.000 cabezas, un 50% de ellas correspondientes a bovinos, siguiendo en importancia los porcinos (48%). Por regiones, es la Región del Maule la con mayor beneficio, pero influenciada por el gran beneficio de porcinos (315.000); por su parte, la Región de Los Lagos faenó 217.000 cabezas de ganado bovino,

equivalentes a 55,5% del total beneficiado de esta especie en el área analizada. Finalmente, la Región de Ñuble faenó más de 50.000 cabezas, de las cuales 48% (24.000) correspondieron a ganado bovino y 45% a porcinos, teniendo equinos y ovinos un menor volumen de faenamiento (Cuadro 13.11.).

Cuadro 13.11. Establecimientos faenadores autorizados por el SAG a junio de 2019, según regiones seleccionadas y número de beneficios según especie.

Región	Total faenadoras	Bovinos	Ovinos	Porcinos	Equinos	Caprinos	Total
Maule	3	15.795	0	315.889	0	0	331.684
Ñuble	7	24.134	1.013	23.028	2.434	4	50.613
Biobío	3	35.839	131	834	289	0	37.093
Araucanía	6	98.036	8.087	19.830	1.264	5	127.222
Los Lagos	11	217.426	1.962	24.083	0	19	243.490
Total	30	391.230	11.193	383.664	3.987	28	790.102

Fuente: Elaboración del autor con información del SAG (2019).

Procesamiento de leche

Según información publicada por ODEPA (2019b) de Encuesta Láctea Menor elaborada por el INE, en esta categoría de empresas en la Región de Ñuble en los años 2017 y 2018 existían 6 y 7 plantas procesadoras de leche, respectivamente. De ellas, hay 5 y 6 plantas que compraban leche en los mismos periodos. Lo anterior da un volumen de procesamiento promedio de 2017 y 2018 de la industria láctea menor de 13.535.000 L, con un máximo de 14.546.000 L en 2018, lo que puede dar una idea aproximada de la capacidad instalada de la región por parte de este segmento de empresarios. Del total procesado por ellos, en promedio, 20% es leche de origen propio y 80% es leche adquirida a algunos de los 32 proveedores que tiene la región según la encuesta (Cuadro 13.12.).

Comparativamente con otras regiones, Maule posee 11 plantas procesadoras y un volumen procesado de 7.954.935 L. En Biobío, 25 plantas procesan un total de 28.310.000 L, en La Araucanía 13 plantas procesan 7.000.000 L, en Los Ríos 28.200.000 L son procesados por 27 plantas y Los Lagos procesa 47.555.000 L con 19 plantas. Por tanto, la Región de Ñuble procesa menos leche que todas las regiones ubicadas más al sur, excepto La Araucanía, y tiene mayor dimensión que Maule, cuya capacidad lechera está más dispersa.

Cuadro 13.12. Industria láctea menor. Plantas y volúmenes procesados (número y litros).

Año	Plantas procesadoras	Plantas compran	Volumen total (L)	Volumen propio (L)	Volumen adquirido (L)
2017	6	5	12.525.352	2.978.497	9.546.855
2018	7	6	14.546.547.	2.642.567	11.903.980

Fuente: Elaboración del autor con información de ODEPA (2019b) basada en datos del INE.

Por otra parte, a escala mayor o en lo concerniente a la Industria Láctea, en la Región de Ñuble existen 2 grandes compradores de leche y/o elaboradores de productos lácteos, ubicados en Chillán y Bulnes. Entre enero y agosto de 2019, la recepción de leche de la industria superó los 34 mil 800 litros.

Es importante resaltar que los agentes de la industria local tienen procesamientos diversos y distintos. Así, en algunos casos hay capacidad para elaborar la línea de quesos y mantequillas, y en otros yogurt, leche cultivada y crema. En cuanto a volumen, la mayor capacidad actual es la elaboración de yogurt, a mucha distancia de la leche esterilizada y la producción de quesillos (Cuadro 13.13.).

Cuadro 13.13. Industria láctea, volúmenes y número de plantas procesadoras en 2019 (miles de litros).

	Elaborador 1	Elaborador 2	Total
Recepción leche	12.209,9	22.681,6	34.891,5
Leche esterilizada	-	1.663,7	1.663,7
Producción de quesillos	1.244,7	-	1.244,7
Producción de quesos	666,8	-	666,8
Producción de mantequilla	13,7	-	13,7
Producción de yogurt	-	23.599,1	23.599,1
Producción leche cultivada	-	392,7	392,7
Producción de crema	-	109,5	109,5

Fuente: Elaboración del autor con información de Odepa (2019b), basado en antecedentes proporcionados por plantas lecheras.

Comparativamente con la industria de regiones vecinas del sur, al menos en el número de plantas de carácter industrial indicadas en ODEPA (2019b), Los Lagos posee 14 plantas incluidas en dicho segmento, Los Ríos 5, La Araucanía 6 y Biobío 3. Luego, la industria láctea de la Región de Ñuble, al menos desde este punto de vista, es menor que sus regiones vecinas del sur.

13.4. Inventario de obras hidráulicas

Como se señaló en el Capítulo 1, el riego en la Región de Ñuble tiene en el río Itata su principal sistema fluvial, junto a sus tributarios los ríos Ñuble y Diguillín. Es la denominada "hoya del río Itata" y sus afluentes los que abastecen de agua para riego a la agricultura con los embalses Tucapel (en rigor ubicado en Biobío) y Coihueco, los canales Perquilauquén y Quillón, y el Proyecto Laja Diguillín. A ellos debiera sumarse, en el mediano plazo, la consolidación del importante Proyecto Embalse La Punilla.

De acuerdo a la calificación de la Dirección General de Aguas (DGA), el inventario de obras hidráulicas puede clasificarse en embalses, obras mayores y obras menores. En términos de **embalses**, la región posee un solo embalse, el Embalse Coihueco, cuyo volumen de agua máximo es 29 hm^3, es decir, 29 hectómetros cúbicos o millones de metros cúbicos, y cuya superficie beneficiada con riego alcanza las 4.230 ha.

En el Cuadro 13.14. se ilustra la situación de las regiones vecinas O'Higgins, Maule y Biobío. Todas ellas tienen, claramente, una mayor infraestructura de embalses que la Región de Ñuble. Esto, llevado a capacidad instalada, incrementa más aún el rezago de la región en esta materia. La situación no mejora, incluso si se considera la superficie regada por el Canal Laja-Diguillín que toma sus aguas del río Laja en el sector de Tucapel, y que, según el proyecto inicial (CNR, 1998) riega del orden de 60.000 ha, pero con distinta seguridad de riego y en comunas del territorio sur de la región (San Ignacio, Larqui, Bulnes, Pemuco, Yungay, entre otras).

Cuadro 13.14. Inventario de embalses en regiones seleccionadas según Dirección General de Aguas (DGA).

Región	Embalses	Volumen, hm^3	Superficie riego, ha	Propiedad fiscal	Propiedad privada
O'Higgins	3	252	35.830	2	1
Maule	6	1.875	346.220	4	2
Ñuble	1	29	4.230	1	0
Biobío	1	5.582	90.000	1	0

Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019a).

El inventario de **obras mayores** de la DGA (2019b), indica la existencia de cinco obras hidráulicas de esta categoría en la región, en las comunas de Ránquil, Coelemu, San Carlos y Yungay (2), cuyos solicitantes/usuarios son empresas forestales, constructoras y eléctricas, y particulares sin especificación de giro. Todas las obras están ubicadas en la cuenca del río Itata, mayoritariamente con uso para generación de energía eléctrica (Cuadro 13.15.), y ninguna con uso agrícola, al menos, prioritario.

Todas las regiones vecinas poseen mayor número de obras mayores que Ñuble, destacando la Región del Maule con 19 obras mayores, con 2 de ellas de uso agrícola y 9 (47%) de uso energético. La Región del Biobío posee el doble (10) de obras mayores que Ñuble, aunque mayoritariamente para uso de generación de energía (Cuadro 13.15.).

C**uadro 13.15.** Inventario de obras mayores en regiones seleccionadas, según Dirección General de Aguas (DGA).

Región	N°	Solicitante / usuario agrícola	Solicitante / usuario forestal	Solicitante / usuario Energía	Otro
O'Higgins	16	6	0	8	2
Maule	19	2	1	9	7
Ñuble	5	0	2	1	2
Biobío	10	1	1	7	1

Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019b).

Finalmente, el inventario de obras menores de la DGA (2019c), indica la existencia de 315 obras hidráulicas menores en la Región de Ñuble, cuyos principales solicitantes/usuarios son compañías de gas, forestales, constructoras, hidroeléctricas, agroindustrias, agrícolas, vialidad, municipios y otros. Todas las regiones vecinas poseen mayor número de obras hidráulicas menores que Ñuble. Así, O'Higgins posee 447 obras, Maule 477 y Biobío registra 1.278 obras, cuyo número tan significativo es influenciado por la presencia del Gran Concepción.

Cuadro 13.16. Inventario de obras menores en regiones seleccionadas según Dirección General de Aguas (DGA).

Región	N°	Solicitantes / usuarios
O'Higgins	447	Compañías de gas, Compañías mineras, Constructoras, Forestales, Hidroeléctricas, Ministerios, Agrícolas, Industria, Municipios, Comunidades de agua, otros.
Maule	477	Asociación de canalistas, Forestales, Hidroeléctricas, Constructoras, Industria, Vialidad, Agrícolas, Municipios, otros.
Ñuble	315	Compañías de gas, Forestales, Constructoras, Hidroeléctricas, Agroindustria, Agrícolas, Vialidad, Municipios, otros.
Biobío	1.278	Forestales, Compañías de gas, Hidroeléctricas, Sanitarias, Constructoras, Asociación de canalistas, Agrícolas, Municipios, Aeropuertos, Vialidad, Transportes, Salmoneras, otros.

Fuente: Elaboración del autor con información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2019c).

Comentario final

La infraestructura y capacidad instalada de la Región de Ñuble posee diversas áreas de desarrollo; destacan la infraestructura del sector hortofrutícola exportador, procesamiento de granos y, en menor medida, la ganadera y procesamiento de productos de origen animal. Sin embargo, en términos comparativos, la infraestructura de Ñuble es, en líneas generales, menor que la de las regiones vecinas, y, en algunos casos, significativamente menor. Mención especial merece la infraestructura y capacidad instalada en obras hidráulicas, en que es más evidente el rezago de la región. Por tanto, la Región de Ñuble, para modernizar, expandir y profundizar al sector agropecuario, presenta áreas de infraestructura y/o capacidad instalada con insuficiente desarrollo, colocándola en situación desventajosa respecto de otras regiones vecinas. Preliminarmente, la capacidad instalada actual del sector hortofrutícola exportador y la infraestructura público/privada de desarrollo y reserva de agua -embalses, obras mayores, obras menores- se visualizan como puntos críticos claves (limitantes) para la proyección de la agricultura regional.

Infraestructura de selección y guarda en maxi sacos de granos de cereal, en el Valle Central de Riego, en las cercanías del río Ñuble.

Automatización de cosecha y trilla de trigo.

Industria de procesamiento y bodegaje de granos en Chillán.

Feria de ganado en la comuna de Bulnes.

Industria molinera en Yungay.

Canal Laja Diguillín, sector Pueblo Seco.

Industria molinera en la comuna de Coihueco.

Canal Laja Diguillín: obras secundarias de distribución.

Pivote central en trigo, Precordillera Andina.

En Ñuble hay agroindustrias hortofrutícolas con alto estándar tecnológico.

Infraestructura agrocomercial: moderno terminal hortofrutícola en Chillán.

Bibliografía

CIREN-ODEPA. 2019. Catastro frutícola. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/catastros-fruticolas/catastro-fruticola-ciren-odepa. Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)/Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

CNR. 1998. Proyecto Canal Laja-Diguillín. Informe 1998. Sociedad de Ingeniería y Planificación Ltda. 205 p. Comisión Nacional de Riego (CNR), Santiago, Chile.

COTRISA. 2019. Mercados. Precios de mercado doméstico. Disponible en https://www.cotrisa.cl/mercado/trigo/nacional/precios.php. Comercializadora de Trigo S.A. (COTRISA), Santiago, Chile.

DGA. 2019a. Catastro público de aguas. Inventario público de obras estatales de desarrollo del recurso y reservas de aguas (embalses). Disponible en https://dga.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

DGA. 2019b. Catastro público de aguas. Inventario público de las obras hidráulicas mayores. Disponible en https://dga.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

DGA. 2019c. Catastro público de aguas. Inventario público de las obras hidráulicas menores. Disponible en https://dga.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas (DGA), Santiago, Chile.

INE. 2019. Encuestas intercensales 2018-2019. Síntesis de resultados. Disponible en https://www.ine.cl/docs/default-source/econ/estad%C3%ADsticas-agropecuarias/publicaciones/s%C3%ADntesis-agropecuaria-encuestas-intercensales-agropecuarias-2018-2019.pdf?sfvrsn=84c05fd2_8 Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019a. Boletín Semanal de Precios de la Asociación Gremial de Ferias Ganaderas. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/contenidos-rubro/boletines-del-rubro/boletin-semanal-de-precios-asoc-gremial-de-ferias-ganaderas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

ODEPA. 2019b. Estadísticas productivas. Pecuarias. Cifras lácteas. Encuesta de industria láctea menor. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/estadisticas-del-sector/estadisticas-productivas. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Santiago, Chile.

SAG. 2019. Establecimientos faenadores autorizados para consumo nacional. Actualizado junio de 2019. En http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/establecimientos-faenadores-para-consumo-nacional. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Santiago, Chile.

ISBN: 978-956-7016-49-5