

## Capítulo 2

# El agroecosistema del Secano Interior

Irina Díaz G.

Gastón Gutiérrez G.

Se define como secano un agroecosistema que no cuenta con fuentes de agua para regadío, por tanto, los cultivos se abastecen del agua de lluvia que se almacena en el perfil de suelo. El secano en Chile se extiende, aproximadamente, en dos millones de hectáreas entre los 30 y 37° de Latitud Sur (Ovalle et al., 2000).

En La provincia de Cauquenes es posible encontrar dos zonas de secano. El secano costero que va desde las planicies litorales hasta la ladera poniente Cordillera de la Costa y el secano interior que comprende los valles no regados entre la depresión central y la ladera oriental de la cordillera de la costa. Cauquenes pertenece a la Región del Maule, ubicada a 412 kilómetros al suroeste de Santiago de Chile.

En el secano interior de la provincia de Cauquenes se concentra la actividad vitivinícola. A pesar de ser en su mayoría secano, esta zona es atravesada por el río Cauquenes, afluente del río Perquilauquén que cruza parte de la provincia, uniéndose con el río Tutuvén. Juntos alimentan el embalse del mismo nombre que permite regar menos del 1% de la superficie de la provincia. Desde el punto de vista vitivinícola, el secano interior de la provincia de Cauquenes se denomina Valle del Tutuvén. Los suelos son, en su mayoría, de origen granítico y se encuentran en posición alta (serie San Esteban), intermedia (serie Cauquenes), y también en las depresiones (serie Quipato y Garzas). Estos suelos, presentan una descomposición avanzada de sus rocas, incluso hasta gran profundidad, lo que los hace muy sensibles a la erosión hídrica. Asimismo, los suelos se caracterizan por ser ondulados y poco profundos, con bajos contenidos de materia orgánica y de nutrientes, con poca disponibilidad de agua para riego, lo que, en su conjunto, constituye una de las principales limitantes para el desarrollo de actividades como la fruticultura. Desde la mirada del terroir vitivinícola, el suelo es un factor muy importante que le otorga tipicidad o, más bien, un carácter único a las uvas y a los vinos del secano de Cauquenes.

El secano de la provincia de Cauquenes se encuentra ubicado en el área de distribución del espinal (Ovalle, 1994). Éste se define como una formación vegetal compleja, dominada por el espino (*Vachellia caven*). En su entorno se desarrolla una estrata herbácea, donde predominan especies anuales. En este ecosistema (espinal) se desarrollan sistemas ganaderos ovinos extensivos. Hacia el límite oriental de la Cordillera de la Costa y en sectores que presentan suelos más profundos, existen matorrales esclerófilos con especies como Quillay (*Quillaja*

*saponaria*), Boldo (*Peumus boldus*) y Peumo (*Criptomycarya alba*). En sectores más fríos y de mayor altitud es posible encontrar pequeñas extensiones de especies como Maitén (*Maytenus boaria*), Quila (*Chusquea quila*), Quillay, Peumo y Boldo (Ovalle et al. 2015). De acuerdo con la información entregada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF, Chile), sólo el 0,32% de los suelos tiene acceso a riego, el 26% puede ser arado, el 91% presenta aptitud forestal y el 97% tiene problemas de erosión.

La ganadería en rotación con cultivos anuales (cereales) constituyen los principales sistemas productivos agrícolas de secano de la provincia de Cauquenes. También se promueve y/o se incentiva el cultivo silvícola, en especial de pinos (*Pinus radiata*) y eucaliptus (*Eucaliptus globulus*), lo que disminuye la superficie destinada a la agricultura y provoca impactos sobre la estructura rural de la zona. En consecuencia, la vitivinicultura forma parte de un agroecosistema complejo, donde interactúa con cultivos, ganadería, actividad forestal y vegetación natural. El presente capítulo describe antecedentes del agroecosistema y sus elementos, así como, también, las condiciones edafoclimáticas y los cultivos asociados, de manera de tener una visión holística de la vitivinicultura del secano, una visión que junto al concepto de terroir, establecen las características de esta vitivinicultura tan única y con una gran capacidad de resiliencia.

## 2.1. Concepto de Terroir

Terroir es un concepto ampliamente usado en vitivinicultura. Se define como el resultado de la interacción entre el suelo, el clima, la planta y el hombre o viñatero, y también el manejo productivo que él hace a la vid. Este concepto relaciona los atributos sensoriales del vino con las condiciones ambientales en las que se cultivan las uvas. El resultado es la expresión de esta interacción traducida en las características físico-químicas y sensoriales de la uva y del vino (Figura 2.1).

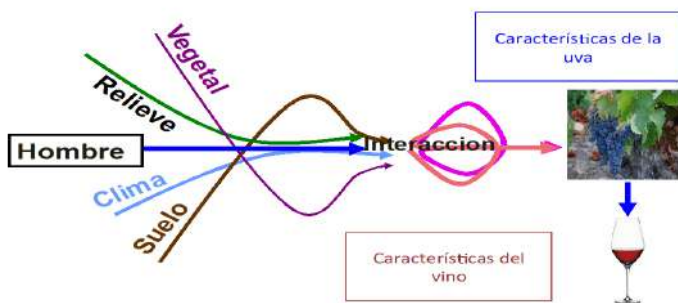


Figura 2.1. Definición gráfica del terroir vitivinícola.

### 2.1.1. Factor humano, importante rol del viticultor

Desde el punto de vista del terroir, el hombre es un factor clave, pues de él depende una serie de prácticas de manejo de la vid referidas a su fenología, nutrición, productividad y sanidad. Por ello, es relevante explicar las prácticas que los viñateros realizan en los viñedos de las zonas de secano, lo que ayuda a comprender el comportamiento agronómico de las plantas y la forma de producción de la uva y de elaboración de vino.

La vid lleva alrededor de 200 años siendo cultivada en las zonas del secano del Maule, principalmente en Cauquenes y también en el Valle de Itata, Región de Ñuble.

Dada la condición de los suelos no arables, los lomajes han sido siempre arados con caballos (tracción animal) después de las primeras lluvias de otoño, lo que permite su ablandamiento, dejando el suelo descubierto durante el invierno (Foto 2.1A.).

De acuerdo con testimonios de productores, las primeras viñas se plantaron a partir de sarmientos. En el suelo arado, los viñateros daban un paso, hacían un hoyo con el pie y enterraban trozos de sarmientos, y con el mismo pie los tapaban. Luego daban un paso más y repetían la acción, formando las hileras. Este sistema se cree que es la razón por la que la distancia entre y sobre hilera de los viñedos es de 1 x 1 m. Este marco de plantación es similar a los usados en las zonas de origen de los conquistadores españoles, Castilla-La Mancha y Andalucía.

Las vides de las variedades País, Moscatel de Alejandría, Cariñan, Moscatel Negra, Blanca Ovoide, entre otras, se conducen bajo el sistema de crecimiento libre, cabeza o gobelet (Foto 2.1B.). Dicho sistema es similar al sistema del arbolito español, sin conducción, sin estructuras de soporte, donde los racimos son sustentados por la misma planta. Esta última comienza a formar su tronco y brazos a una altura de entre 40 y 60 cm de alto, dependiendo del vigor del viñedo, pudiéndose encontrar vides con alturas de hasta 1 m. En viñedos muy antiguos, cuya data de acuerdo a relato de familias locales es de fines del siglo XIX, ubicados en las cercanías de la localidad de Coronel de Maule, es posible encontrar plantas con una altura superior a un metro. Una hipótesis es que los viñateros querían evitar el daño por heladas, pues ellos habían observado que las masas de aire frío se desplazaban comúnmente cerca del suelo (Foto 2.2.).



**Foto 2.1.A.** Plantas de vid cultivadas en Gobelet, sector Sauzal, Cauquenes. B. Productor arando viñedo Carignan, localidad de Sauzal.



**Foto 2.2.** Planta País cultivada a gran altura de dosel, en Coronel de Maule.

La planta se forma con dos brazos principales, en los que se dejan dos a tres pitones (pulgares) con 10 a 16 yemas dependiendo de la edad de la planta. Cada pitón tendría de 2 a 4 yemas, para, finalmente, tener la forma de pequeña parral de tamaño bajo y compacto (Foto 2.3.).



**Foto 2.3.** Planta de uva País en formación.

Este patrón de formación de plantas se repite en las vides de las variedades Cariñán, Moscatel Negra, Blanca Ovoide, entre otras. Sin embargo, en el caso de la variedad Moscatel de Alejandría no se poda en pitones, pues ésta brota desde yemas adventicias del tronco de la planta, por lo que en muchos casos los racimos se arrastran en el suelo (Foto 2.4.) generándose un deterioro importante de la uva en épocas en que el medio es favorable para el desarrollo de hongos o las temperaturas son excesivamente altas.



**Foto 2.4.** Planta de vid de la variedad Moscatel de Alejandría.

Cada nueva temporada, desde que la planta brota hasta que comienza la pinta, se llevan a cabo labores de manejo de follaje mediante chapodas, con el fin de evitar el emboscamiento de las plantas por exceso de vigor. De no realizar chapodas y de haber arado el suelo, las malezas pueden crecer de forma desmedida en el viñedo llegando incluso a ser más altas que las propias vides. Esto, junto con el exceso de follaje debido a malas prácticas de fertilización, podría hacer que el viñedo sea muy difícil de manejar y muy engorrosa la labor de la cosecha (Foto 2.5.).



**Foto 2.5.** Viñedo de cepa País con emboscamiento y malezas sin manejo.

Tanto el manejo de plagas como el de enfermedades son poco intensivos. En el primer caso, la plaga que genera mayores problemas económicos es *Brevipalpus chilensis* o falsa araña roja de la vid, mientras que en enfermedades es Uncinula necator u Oídio de la vid. Éste es manejado, principalmente, con azufre mojable en los primeros estadios de desarrollo de la vid (hasta brote de 15 cm) y con azufre en polvo el resto de la temporada y hasta semanas antes de la cosecha.

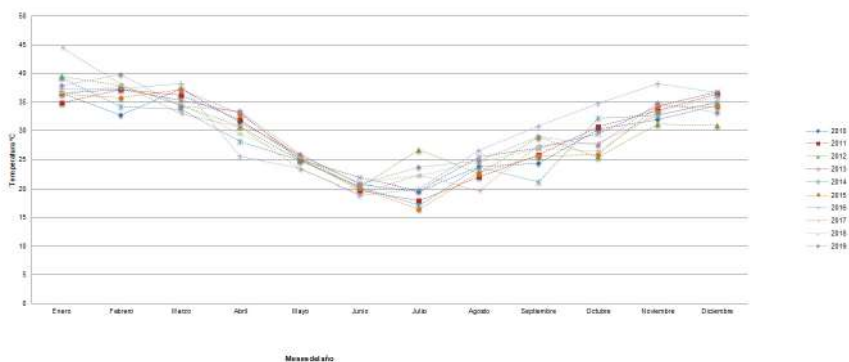
### 2.2.3. Características climáticas

Dentro de las condiciones del ambiente la más importante y que tiene un fuerte efecto sobre la fisiología de la vid es el clima.

En el secano de Cauquenes el clima es mediterráneo marino, según la clasificación de climas para agricultura de Papadakis (1966). La característica principal es el gran contraste entre las estaciones frías (normalmente húmedas) y el período estival que es siempre seco.

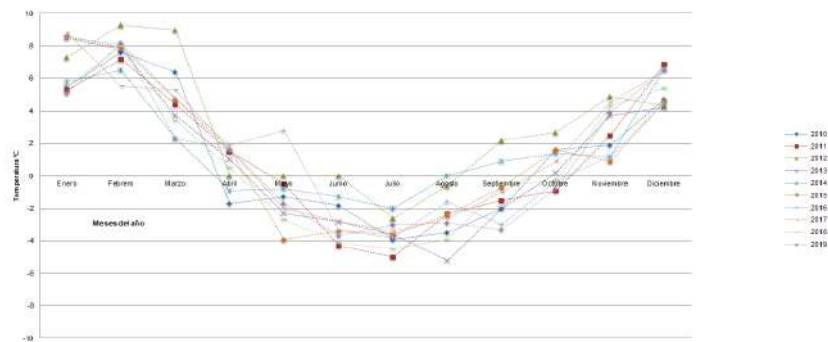
En el año 1964 se instaló, en dependencias de INIA Cauquenes, una estación meteorológica manual, hasta que en 2010 se cambió por una automática. La información contenida en este capítulo muestra las variables más representativas de los últimos 10 años, obtenidas de la estación meteorológica de INIA Cauquenes. Dicha información está disponible en [www.agromet.inia.cl](http://www.agromet.inia.cl), desde donde es posible descargar datos en tiempo real.

En las siguientes figuras se muestran las temperaturas mínimas y máximas en Cauquenes así como también, las precipitaciones, la humedad relativa y la radiación solar promedio de 10 años.

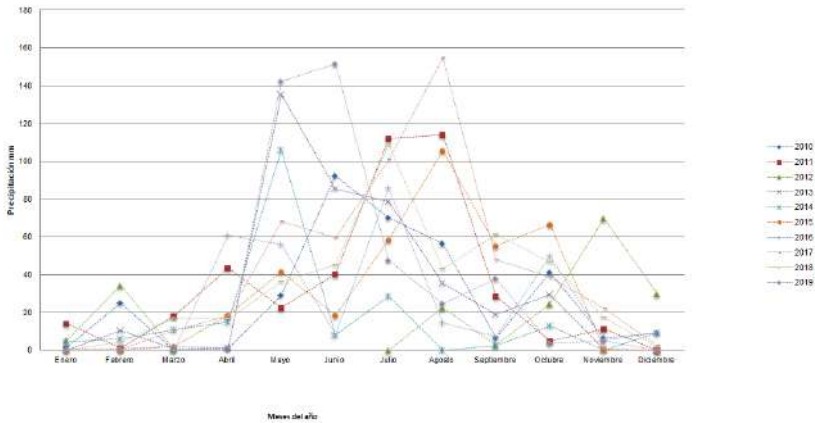


**Figura 2.2.** Temperaturas máximas durante el año, registradas en estación meteorológica INIA Cauquenes.

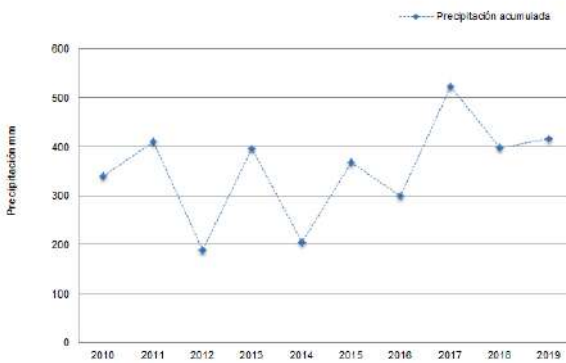
En la gráfica es posible identificar temperaturas extremas durante enero. La temperatura de 2017 se debe a la ocurrencia de incendios forestales en las inmediaciones.



**Figura 2.3.** Temperaturas mínimas durante el año registradas en INIA Cauquenes.



**Figura 2.4.A.** Precipitación acumulada mensual registrada en la estación meteorológica de INIA Cauquenes.



**Figura 2.4.B.** Precipitación anual acumulada para serie de 9 años registrada en la estación meteorológica de INIA Cauquenes.

De acuerdo a la información obtenida en las figuras, la precipitación anual promedio es inferior a 500 mm, siendo el mes más lluvioso junio con 150 mm (Figuras 2.4.A. y 2.4.B.). El 80% del agua precipita entre mayo y agosto, y solo el 15% en el período de septiembre-noviembre. Esto determina que el agua disponible para los cultivos, en promedio, dure hasta octubre. El índice de humedad (IH) a partir de noviembre y durante todo el verano, es menor que 0,5, lo que significa que en esta época puede existir déficit hídrico. Como las precipitaciones se concentran en invierno, el resto del año las vides y los otros cultivos se abastecen del agua que queda almacenada en el perfil del suelo que es, principalmente, de textura arcillosa.



El régimen térmico, se caracteriza por una temperatura media anual de entre 13,3 y 15,6 °C, con una amplitud térmica anual ( $T^{\circ}$  máxima (enero) -  $T^{\circ}$  mínima (julio)) de 22°C. En la Figura 2.5. se muestra las temperaturas promedios del mes más cálido, enero, para Cauquenes.

El periodo libre de heladas es de 7 meses, desde octubre hasta abril. La suma térmica, sobre la base de temperaturas > 5 °C, es de 3.700 días grado (GD) y > 10 °C, de 1.900 GD. La acumulación de horas frío (HF) sobre la base de temperaturas < 7 °C, desde marzo hasta noviembre, llega a 1.134. La temperatura media mensual supera los 8 °C.

El índice heliotérmico describe cuán favorable es la condición térmica durante la fracción iluminada del día, lo que define el crecimiento de las vides y su capacidad para madurar su fruta. De esta forma, el índice considera diversas escalas de adaptación varietal al medio, según la fenología de cada variedad. De acuerdo con este índice, el secano interior de la provincia de Cauquenes se caracteriza por dos tipos de climas: uno templado cálido (índice heliotérmico > 2.100) para el sector de Empedrado (Comuna de San Javier) y un clima cálido (índice heliotérmico > 2.400) que caracteriza a la mayoría de las zonas del Valle del Maule y Tutuvén en Cauquenes.

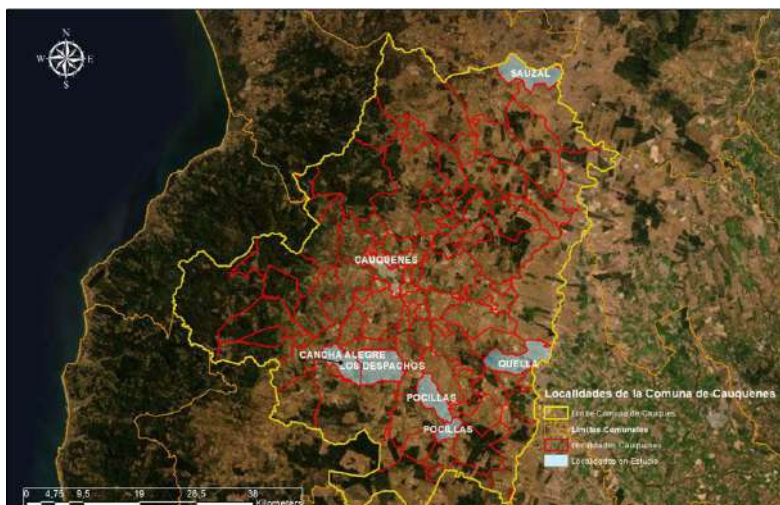
Las temperaturas nocturnas durante el periodo final de maduración de la uva tienen un importante impacto en la síntesis de compuestos de interés para el vino, como los compuestos fenólicos y aromáticos. Así, el Índice de Frescor Nocturno (IF), que se calcula como la temperatura promedio mínima del aire durante el mes previo a la cosecha, presenta dos condiciones diferenciadas que se clasifican como: zonas de noches frías (IF > 12 < 13,9) que incluye a la mayor parte del Secano interior de la provincia de Cauquenes, y zonas de noches muy frías (IF < 11,9 °C) que caracterizan a los sectores de Pilén, Ciénaga de Name y Truquilemu, todos muy cercanos a la cordillera de la costa (ladera oriente). Esto se traduce en la ocurrencia de perfiles fenólicos y aromáticos distintivos y diferenciados para las diversas variedades de vid cultivadas en estos dos sectores (Gutiérrez-Gamboa y Moreno-Simunovic, 2019).

La acumulación térmica medida como Grados Día Efectivos Acumulados (GDEA) sobre el umbral de 10 °C que considera correcciones para la temperatura máxima del día y la latitud calculada para el Secano Interior, puede variar entre los 1.061 y los 1.927 grados/día (GDEA). En este sentido, la mayoría de las zonas alcanzan valores muy superiores al umbral mínimo ( $\leq$  1050 GDEA) establecido para el cultivo de las variedades viníferas, permitiendo una madurez completa de la fruta. Sin embargo, en el caso de los viñedos ubicados cercanos a la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa y que están en una mayor altitud como los cercanos a la localidad de Sauzal colindantes con Empedrado, comuna de San Javier, los valores de acumulación térmica son generalmente menores y, en temporadas frías, pueden acercarse al umbral mínimo aconsejado. Debido

a esto, en estos sitios se practica anualmente un cuidadoso ajuste de carga a partir de la poda, para lograr un correcto equilibrio vegetativo-reproductivo que asegure una buena madurez de la fruta (Gutiérrez-Gamboa y Moreno-Simunovic, 2019).

La temperatura media del mes más cálido durante el año permite caracterizar una zona vitivinícola con relación al potencial estilo de vinos a producir. En este sentido, en un verano fresco se pueden producir vinos con alta acidez, bajo pH y fuertes caracteres varietales, atributos que cambian al aumentar la temperatura.

El Secano Interior de la provincia de Cauquenes presenta tres sectores muy definidos: uno de clima moderado, con temperaturas que fluctúan entre los 21 y 22,9°C y en donde se ubica Cauquenes, Pocillas, Coronel de Maule; uno de clima frío con temperaturas medias que fluctúan entre los 19 y 20,9°C, en donde se ubica Pilén, cercano a la ciudad de Cauquenes; y un clima muy frío con temperaturas promedio que fluctúan entre los 17 y 18,9°C en donde se ubica Ciénaga de Name en Sauzal, de acuerdo a lo establecido por Gutiérrez-Gamboa y Moreno-Simunovic, 2019 (Figura 2.5).



**Figura 2.5.** Mapa de la provincia de Cauquenes. Gentileza Marcel Fuentes.

## 2.2.4. Suelos, uno de los principales factores del terroir

Los suelos del secano interior de la provincia de Cauquenes, derivan de rocas metamórficas y de rocas graníticas. Los suelos derivados de rocas metamórficas (series Constitución y Pocillas) ocupan gran parte de la Cordillera de la Costa.

Los suelos derivados de rocas graníticas (alfisoles) ocupan sectores tanto de cerros como de lomas (serie Maule, Cauquenes, San Esteban) y contienen altos niveles de cuarzo. El Cuadro 2.1. presenta información obtenida de suelos de diferentes localidades de la Provincia de Cauquenes, donde es posible ver información de macro y micro nutrientes, materia orgánica y parámetros físicos. Estos suelos son susceptibles a la erosión hídrica y actualmente se encuentran muy degradados (del Pozo y del Canto, 1999; Lavín y Silva, 2001).

Los suelos argílicos (series Quella y Quilpato) tienen elevados tenores de arcillas en todo el perfil. Se ubican en posiciones bajas y presentan un drenaje imperfecto. Son suelos grises, con arcillas que presentan un alto grado de expansión y de contracción.

**Cuadro 2.1.** Características químicas de suelos de la provincia de Cauquenes (continúa)

Localidad	pH		N	P	K (ppm)	Ca	Mg	K	Na	Al	CICE	Sat. Al (%)
	H2O	M.O %	(ppm)	(ppm)		cmol (+)/ kg	cmol (+)/ kg	cmol (+)/ kg	cmol (+)/ kg	cmol (+)/ kg		
Cauquenes	5,82	3,32	4,66	14,60	133,60	1,43	0,44	0,34	0,01	0,29	2,51	11,75
Cauquenes	5,60	2,48	4,25	6,76	101,82	1,45	0,52	0,26	0,05	0,67	2,95	22,72
Cauquenes	6,62	1,90	3,49	20,31	222,79	2,79	0,59	0,57	0,01	0,01	3,97	0,22
Capellania	6,86	2,59	11,60	3,21	151,28	15,09	6,22	0,39	0,14	0,01	21,84	0,03
Capellania	6,42	2,56	0,79	7,48	205,82	2,49	0,76	0,53	0,00	0,02	3,80	0,42
Molco	6,09	1,17	5,05	8,51	108,27	1,69	0,39	0,28	0,01	0,03	2,40	1,34
Capellania	6,05	2,28	1,59	8,79	223,14	4,24	2,07	0,57	0,31	0,02	7,21	0,30
Capellania	5,84	2,26	1,72	3,36	186,82	2,22	0,71	0,48	0,01	0,05	3,47	1,46
Capellania	5,91	2,13	9,56	16,01	149,79	1,57	0,40	0,38	0,01	0,06	2,42	2,66
Los Despachos	4,75	1,00	37,80	13,09	318,16	0,81	0,39	0,81	0,07	0,72	2,80	25,80
Pocillas	6,76	1,91	1,97	8,16	134,62	2,76	0,51	0,34	0,01	0,02	3,66	0,59
Cancha Alegre	6,53	2,85	8,00	5,50	164,22	3,08	0,60	0,42	0,01	0,01	4,12	0,24
Molco	6,11	3,20	2,00	12,88	78,20	0,70	0,04	0,20	0,12	0,20	1,26	15,87
Sauzal	5,64	1,69	12,88	13,86	131,30	2,76	0,76	0,34	0,03	0,07	3,95	1,66
Sauzal	5,96	1,57	3,13	8,24	102,36	3,43	1,05	0,26	0,07	0,03	4,84	0,61
Sauzal	6,46	3,85	4,89	12,46	431,31	5,89	2,36	1,10	0,09	0,03	9,47	0,28
Capellania	6,22	3,63	3,63	22,69	165,67	7,19	2,27	0,42	0,04	0,04	9,95	0,36
Promedio	6,10	2,38	6,88	10,94	177,01	3,50	1,18	0,45	0,06	0,13	5,33	5,08
Máximo	6,86	3,85	37,80	22,69	431,31	15,09	6,22	1,10	0,31	0,72	21,84	25,80
Mínimo	4,75	1,00	0,79	3,21	78,20	0,70	0,04	0,20	0,00	0,01	1,26	0,03
DE	0,51	0,81	8,72	5,51	87,65	3,44	1,47	0,22	0,08	0,22	4,89	8,47

Fuente: Reyes, M. y Mejías, P. 2011. Adaptado por M. Reyes, 2019.

**Cuadro 2.1.** Características químicas de suelos de la provincia de Cauquenes (continuación)

Localidad	Zn	Fe	Cu	Mn	B	S	CE
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	1:5 dS/m
Cauquenes	0,28	27,48	0,54	4,38	0,18	3,32	0,02
Cauquenes	0,23	20,45	0,65	15,05	0,08	6,70	0,02
Cauquenes	0,73	20,47	0,88	11,12	0,73	1,00	0,03
Capellania	0,37	24,53	2,44	30,72	0,63	1,00	0,04
Capellania	0,30	13,54	1,28	42,28	0,69	1,00	0,02
Molco	0,22	19,59	0,80	54,21	0,34	5,63	0,02
Capellania	0,55	50,55	1,08	133,26	2,43	11,06	0,07
Capellania	0,44	16,16	0,84	39,00	0,26	2,26	0,03
Capellania	0,82	29,36	1,40	40,40	0,19	2,13	0,03
Los Despachos	0,20	23,20	1,23	22,92	0,16	40,20	0,09
Pocillas	0,50	13,38	1,83	41,58	0,27	1,00	0,02
Cancha Alegre	0,80	18,60	1,44	23,17	0,62	6,42	0,03
Molco	0,08	7,85	0,18	0,62	0,08	9,27	0,01
Sauzal	0,10	28,05	1,43	10,37	0,13	19,31	0,05
Sauzal	0,35	18,43	0,43	20,21	0,08	0,17	0,02
Sauzal	1,37	41,47	1,34	32,43	0,25	1,50	0,06
Capellania	0,82	54,70	2,40	14,40	0,13	0,76	0,03
Promedio	0,48	25,17	1,19	31,54	0,43	6,63	0,03
Máximo	1,37	54,70	2,44	133,26	2,43	40,20	0,09
Mínimo	0,08	7,85	0,18	0,62	0,08	0,17	0,01
DE	0,34	12,84	0,63	30,22	0,56	9,98	0,02

Fuente: Reyes, M. y Mejías, P. 2011. Adaptado por M. Reyes, 2019.

De lo observado en el Cuadro 2.1. se concluye que los suelos de la provincia de Cauquenes presentan valores de pH cercanos a 4,7, materia orgánica entre 0,8-3,85 %. La conductividad eléctrica es posible encontrarla en rangos entre 0,01 y 0,09 dS/m.

## 2.2.5. Suelo desde la mirada geológica

La geomorfología de la zona central de Chile presenta tres unidades morfológicas estructurales: la Cordillera de la Costa, Valle central o Depresión Intermedia y la Cordillera de los Andes. El Secano Interior está ubicado al oriente de la Cordillera de la Costa, en una zona dominada por rocas intrusivas, conocida como Batolito Costero. Esta formación corresponde a una gran franja de cadenas montañosas de orientación norte-sur que evoluciona al este hacia una geomorfología

más plana o zona de rellenos aluviales y coluviales, correspondiente al borde occidental de la gran cuenca de la Depresión Intermedia de Chile.

La Cordillera de la Costa se presenta en dos cordones de orientación norte a sur con altitudes que varían entre los 300 y 600 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Entre ambos alineamientos se desarrollan cuencas inter-montañosas como Cauquenes, abrigadas de la brisa costera. La vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, en presencia de los vientos frescos y húmedos del mar, posee mayor oscilación térmica y recibe la "sombra" pluviométrica del propio cordón montañoso costero, aumentando el déficit hídrico estival en aproximadamente 200 mm para el periodo de crecimiento vegetativo de la vid.

Desde el punto de vista del relieve, la zona muestra una dinámica de lomajes y vegas que dan origen a una diversidad de paisajes endémicos que facilitan la actividad vitivinícola (Gutiérrez-Gamboa y Moreno-Simunovic, 2019).

En un estudio realizado el año 2011 (Parra, 2011), se establecieron dos unidades geológicas correspondientes a Cauquenes.

Primera unidad geológica: Corresponde a rocas metamórficas, muy antiguas, que datan del periodo del Paleozoico, llamadas esquistos, los cuales son denominadas comúnmente como piedras pizarras. Esta unidad se localiza a lo largo de toda la costa hacia el sur.



**Foto 2.6.** Zona de piedras pizarras en el borde Costero de la Región del Maule.  
Fuente: Parra, P. 2011.

De acuerdo a Parra (2011), las piedras pizarras son un punto de referencia reconocido a nivel mundial por la calidad de los vinos obtenidos a partir de las vides que crecen sobre este tipo de piedras. Este tipo de suelos propician la producción de vinos con taninos elegantes y de un excelente color. Dentro de las zonas más conocidas a nivel mundial que poseen este tipo de piedras

se encuentran: Côte-Rôtie en las zonas de Saint-Cyr-sur-le-Rhône, Ampuis y Tupin-et-Semons (Rhône, Francia), destinadas para el cultivo de Syrah y Viognier. El Valle del Douro (Portugal), preferentemente para la producción de la variedad Touriga nacional y, finalmente, la zona del Priorat, una zona costera de la provincia de Tarragona (España), importante para la maduración de Carignan y Garnacha.

En Cauquenes, las piedras pizarras aún no han sido plantadas con viñedos. De acuerdo a la información provista por Sernageomin, las piedras pizarras estarían ubicadas en una franja paralela a la Cordillera de la Costa, en el lado oriente, es decir, lo que comprende la zona de mayor plantación de cultivos silvícolas.

Segunda unidad geológica. Está presente de forma importante en la provincia de Cauquenes y corresponde al Batolito Costero, material que data de la era del Paleozoico. Esta unidad tiene una edad aproximada de  $340 \text{ a } 290 \pm 40$  millones de años, cuya génesis se asocia a la evolución de antiguas cámaras magmáticas del cordón volcánico de la costa (Gutiérrez-Gamboa y Moreno-Simunovic, 2019). El Batolito Costero está compuesto, especialmente, de rocas graníticas, de tonalitas y de granodioritas (cuya composición posee cuarzo, feldespatos y micas). Este basamento intrusivo, que a simple vista parece ser muy similar a los granitos de la costa central de Chile (Valles de Leyda y Valle de Casablanca), presenta diferencias importantes ligadas, esencialmente, a la edad del material parental.

Los suelos graníticos de la provincia de Cauquenes (Foto 2.7.), pueden tener diferentes aptitudes vitícolas, las cuales se relacionan directamente con el tamaño de los granos que lo componen, el drenaje y el fracturamiento de la roca madre, permitiendo o no la penetración del sistema radical de la vid.



**Foto 2.7.** Suelos de granito en la zona de Cauquenes.

Cabe señalar, además, que los suelos de Cauquenes son ricos en arcillas plásticas (caolinitas), usadas ampliamente para elaborar cerámica y porcelana, constituyendo, de acuerdo a Carrasco y Gajardo (2.000), uno de los recursos minerales no metálicos más importantes de la Provincia de Cauquenes. Estas arcillas, principalmente, la caolinita, la sericita y la montmorillonita, se encuentran en todos los suelos de la zona y, debido a que poseen carga eléctrica, permiten que el agua sea almacenada y fuertemente retenida por el suelo, constituyendo la reserva de agua que los cultivos, especialmente las vides, usarán durante toda la temporada de crecimiento, es decir, desde septiembre hasta marzo.

## 2.2.6. La vid

Dentro de la interacción de factores que da origen al terroir, la planta de vid juega un rol fundamental. Su genética determina el potencial productivo y de calidad de la uva y el vino (Capítulo 3). La expresión de la planta de vid está fuertemente condicionada por el clima, suelo y el manejo. Los Capítulos 4 y 5 abordan temas de manejo y de comportamiento agronómico de las principales cepas cultivadas en secano, como País y Moscatel de Alejandría, y Carignan, respectivamente.

## 2.3. Componentes del agroecosistema

### 2.3.1. Sistemas productivos: cultivos y ganadería

Los primeros habitantes en el territorio practicaron una agricultura poco intensiva, utilizando plantas nativas como melosa (*Madia sativa*), quínoa (*Chenopodium quinoa*), mango (*Bromus mango*), papas (*Solanum tuberosum*) y otras como maíz (*Zea mays*). Luego, durante la época de la conquista, Pedro de Valdivia constata que la agricultura y la ganadería estaban relativamente desarrolladas ya que, además de recolectar frutos silvestres y cazar, los indígenas conocían al menos cuatro cereales: huelquén (posiblemente *Hordeum*), teca (*Bromus berterioanus*), mango y lanco (*Bromus catharticus*), y la ganadería de camélidos. Ya en el siglo XIX, se menciona que sólo se cultivaba mango, maíz, quínoa, frejoles (*Phaseolus vulgaris*), papas y ají (*Capsicum* spp).

La llegada de los conquistadores en 1541, implicó la necesidad de alimentar una mayor población, por lo que comenzó la limpieza de terrenos para desarrollar agricultura y ganadería que, en los primeros años, no fueron de gran impacto ambiental ya que se utilizaban cayas y azadones y aún no se introducía el arado de vertedera. Sin embargo, entre los siglos XVI y XVII, el paisaje fue transformándose con la introducción de un modelo de explotación agrario más intensivo y basado en cultivos como cereales, leguminosas de grano, hortalizas,

frutales y vides, y ganadería bovina, ovina, caprina y equina, traídas del viejo continente. Además, se introdujeron conejos y liebres, así como técnicas de labranza (desmonte, quemas, arado, rastra y tracción animal) y, lo más importante y que perdura hasta el día de hoy, el uso de barbecho y de rotaciones de cultivos basados en una rotación de pradera natural-barbecho-trigo que se efectúa en sectores de lomaje. Este sistema basado en el máximo aprovechamiento de la fertilidad natural, se consolidó y fue aumentando con el auge de algunos mercados externos como Perú y llegando a su máximo esplendor a mediados del siglo XIX con las exportaciones de trigo a California en la llamada “fiebre del oro” donde nuestro país era el único capaz de abastecer la abundante demanda.

A mediados del siglo XX se produce un nuevo auge del cultivo del trigo que ocasiona la eliminación de importantes áreas forestales de la Cordillera de la Costa. Entre los años 1980 y 2000 se observa un aumento de la mecanización y la implementación de un modelo intensivo de producción, representado por plantaciones forestales con especies exóticas como pino insigne (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

La mayor parte de los predios agrícolas tienen alrededor de 4 rubros: la cerealicultura, la ganadería (principalmente ovina), la viticultura y la horticultura (chacras). También es posible encontrar pequeñas unidades o huertos frutales para abastecer las necesidades de las familias. Por otro lado, los arándanos, olivos e higueras, son regados con agua del embalse Tutuvén, con el agua proveniente de pozos profundos o desde acumuladores de agua, pero esto último es desarrollado solo por grandes empresas con capacidad técnica, de gestión e inversión.

En el caso de los viñedos de secano, que se caracterizan por no regarse, predomina la cepa País, variedad extremadamente rústica y de bajo potencial productivo cuando se cultiva en lomas, y altamente productiva cuando es cultivada en vegas (zonas bajas y medianamente planas donde se acumula el agua que escurre desde las zonas altas). En aquellos sectores en que se puede contar con abastecimiento de agua, algunos agricultores han establecido pequeñas áreas con vides de variedades de origen Europeo, como Cabernet Sauvignon, Carménère, Merlot, Chardonnay, Sauvignon Blanc y Gewürztraminer, principalmente bajo sistemas de riego por goteo.

Cada especie cultivada interactúa y coexiste con la vegetación existente. La vegetación nativa fue un matorral esclerófilo de alta biodiversidad, formado en manchas de arbustos densos y árboles. Las especies arbóreas más abundantes son: Quillay (*Quillaja saponaria*), Boldo (*Peumus boldus*), Litre (*Lithraea caustuca*), Huingán (*Schinus molle*), Maitén (*Maytenus boaria*), y Peumo (*Cryptocarya alba*). Entre los arbustos más comunes está el Romerillo (*Baccharis linearis*), Palqui (*Cestrum parqui*), Chagual (*Puya chilensis*), Mayo (*Sophora macrocarpa*) y Bollén (*Kageneckia oblonga*). La mayoría de las especies anuales son originarias



de la cuenca mediterránea. Dentro de ellas, está la Teatina (*Avena barbata*), el Bromo o Cebadilla (*Bromus hordeaceus*), Flechilla (*Hordeum murinum*), Hualputra (*Medicago polymorpha*), Aira o Silver hairgrass (*Aira caryophylla*), Ballica (*Lolium multiflorum*), Tembladerilla (*Briza minor*), Alfilerillo (*Erodium botrys*) y la Hierba del chancho (*Hypochoeris glabra*) (Ovalle et al. 2015).

La importancia de mencionar la flora acompañante de los cultivos se debe a que estas especies adaptadas al agroecosistema del secano interior toleran la falta de agua, la baja fertilidad del suelo y el estrés por calor. Asimismo, los sistemas radicales de estas especies permiten detener la erosión, contribuir a la fijación de nutrientes en el suelo y hospedar enemigos naturales de las plagas que atacan a los cultivos y a la vid; por tanto, inciden de manera importante en el desarrollo productivo de los viñedos.

## 2.4. Rubros asociados al viñedo

Los sistemas que comprenden la mayor superficie son la ganadería extensiva, los cultivos anuales y la actividad forestal (no se hará referencia a esta última en el contexto de este capítulo). Estos sistemas productivos o rubros coexisten con la actividad vitivinícola, siendo, en la mayoría de los casos, actividades económicas complementarias.

### 2.4.1. Sistemas productivos ganaderos y cultivos asociados

En la mayor parte de las explotaciones se combina la cerealicultura con la ganadería que se desarrolla asociada al espinal. Para establecer los cereales, el espino es cortado, pero no se extrae totalmente la planta, por lo que rebrota en los años subsiguientes, junto con la pradera natural que se regenera y que es utilizada por la ganadería bovina y ovina para su alimentación. En muchas explotaciones, los animales, bovinos u ovinos se alimentan de la pradera que crece en la entre hilera de la viña e, incluso, en los predios donde se estabulan en la noche ya que su guano es usado como enmienda orgánica.

La asociación espinal - pradera natural es el principal recurso forrajero del secano (Foto 2.8.), dentro de las cuales destacan la Ballica (*Lolium multiflorum*), Tembladera (*Briza máxima y minor*), Bromo (*Bromus mollis*), Avenilla (*Avena barbata*), Cebadilla (*Hordeum murinum*), Alfilerillo (*Hordeum berteroanum*), Hualputra (*Medicago polymorpha*), Trébol manchado (*Medicago arábica*), Trébol aglomerado (*Trifolium glomeratum*), Trébol amarillo (*Trifolium dubium*), Chinilla (*Leontodon saxatilis*), Campanita (*Hedipnois cretica*), Hierba del chancho (*Hypochoeris radicata*), Vinagrillo (*Rumex acetocella*) y el Alfilerillo (*Erodium moschatum*). Ovalle y otros (2015) publicaron el libro "El espinal de la región mediterránea de Chile" en el que es posible obtener y consultar más antecedentes acerca de la ecología del espinal.

Si bien estas especies contribuyen a la biodiversidad del secano interior, también prestan “servicios” ecológicos tales como, fijación de nitrógeno, mejoramiento de la estructura del suelo, mejoramiento de la infiltración el agua con lo que se evita la erosión. También son hospederos de enemigos naturales de plagas y proveen de alimento a las abejas.



**Foto 2.8.** Pradera natural en el espinal. (Gentileza Fernando Fernández).

A pesar de que los espinos fijan nitrógeno atmosférico, es importante que las praderas naturales o mejoradas usadas para pastoreo, sean fertilizadas (previo análisis de suelos). También es necesario mantener una cobertura arbórea mayor al 40%, con el fin de preservar su condición. Si la pradera está degradada, se puede regenerar sembrando en otoño con especies de interés pastoril, como hualputra, tréboles subterráneos, y ballicas. A su vez, para complementar estos sistemas ganaderos, es indispensable mantener cultivos suplementarios para la alimentación animal en los períodos críticos como el invierno y el verano, así como también para el encaste, último término de preñez y lactancia de los bovinos y de los ovinos, lo que ayudará a evitar un sobrepastoreo.

Dentro de los cultivos, el principal y más tradicional es el trigo. Se trata de un cultivo que ha estado establecido en el secano desde inicios del XIX y que representó una de las principales actividades económicas de la zona.

Se cultiva en suelos planos o de pendientes suaves y con buen drenaje, a pesar de que es posible encontrar cultivo en suelos muy degradados. En condiciones de secano, los mejores resultados se obtienen sembrando desde el 15 de abril hasta fines de mayo, dependiendo de la variedad utilizada y si las lluvias permiten el laboreo de suelo (Foto 2.9.).



**Foto 2.9.** Cultivo de trigo en el secano interior, comuna de Cauquenes. Fotografía Iván Matus

## 2.4.2. Sistema productivo vitivinícola

El cultivo de la vid en nuestro país es una práctica agrícola que se remonta al siglo XVI, etapa de la conquista y la colonización española. Algunos antecedentes históricos indican que las primeras vendimias se realizaron en el año 1551 en la ciudad de Copiapó. Sin embargo, la mayor cantidad de viñedos se concentraron en el secano interior de la zona centro-sur de Chile.

En Cauquenes, el sistema de manejo se caracterizaba, principalmente, en plantar los viñedos en altas densidades (cerca de 10.000 plantas/ha), sin un sistema de conducción, es decir, plantas conducidas en cabeza y con sistemas de poda apitonada, sin el abastecimiento de riego. Hasta los años 90 la cepa que se cultivaba de forma masiva en esta zona fue la País, que en comparación con la cepa Cabernet Sauvignon (dominante en la actualidad), se utilizaba para elaborar vinos corrientes.

El fallecido enólogo e investigador de INIA Cauquenes, Juan Pedro Sotomayor, afirmaba que la cepa País se adaptó muy bien a las condiciones edafoclimáticas del secano, al ser una cepa rústica. Otras cepas cultivadas en el secano, aunque en menor cantidad, son la Carignan y la Cinsautl, destinadas a la elaboración de vinos tintos, así como también, las variedades Blanca Ovoide, Semillón, Chasselas doré (Corinto) y Moscatel de Alejandría, destinadas para la elaboración de vinos

blancos. Todas estas cepas fueron utilizadas para producir vinos corrientes. Sin embargo, Sotomayor planteaba que la calidad de los vinos se podía mejorar estudiando e introduciendo nuevas técnicas de vinificación, tomando en cuenta que la mayoría de las cepas utilizadas mostraban una baja calidad enológica al aumentar la cantidad de plantas por hectárea.

La principal actividad realizada en Cauquenes es la viticultura, que contempla un manejo mínimo de las vides que, en general, poseen una longevidad de más de 50 años. Los productores de las variedades más importantes del secano interior, como Moscatel de Alejandría y País, no disponen de sistemas de riego. Por otro lado, algunos productores cultivan variedades denominadas comúnmente como finas, entre las que se encuentran Cabernet Sauvignon, Merlot, y Syrah que están conducidas, en general, en espaldera vertical simple. A ellas se les dispone de sistemas de riego que se aplica entre septiembre y marzo, de acuerdo a la disponibilidad de agua y recursos del productor.

De forma adicional, algunos productores reciben asistencia técnica por parte del Estado de Chile, lo que les ha permitido ir incorporando técnicas de conservación de suelos, utilizando cubiertas vegetales y compost.

Las plagas, principalmente arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de acaricidas, mientras que el hongo oídio (*Uncinula necator*) es manejado con aplicaciones de azufre.

En los capítulos 4 y 5 se describe a fondo el cultivo de las cepas más importantes desde el punto de vista de la tradición y de la adaptación agronómica, como son las cepas País, Moscatel de Alejandría y Carignan.

## 2.5. Conclusiones

El agroecosistema de secano de la provincia de Cauquenes es diverso desde la perspectiva del suelo, clima y sistemas productivos imperantes. En él, la vid juega un rol productivo y ecológico fundamental. Convive con el espinal, cultivos de cereales y ganadería. Dado esta convivencia, la vitivinicultura del secano de la provincia de Cauquenes se caracteriza por:

- Adaptación a la condición de suelos arcillosos, obteniendo el agua de la reserva que queda en el perfil del suelo.
- Baja presión de plagas y enfermedades debido a las condiciones climáticas.
- El cultivo en ladera expone fuertemente a las plantas y racimos a la radiación solar lo que, junto a la restricción hídrica, hace que la uva posea pieles más gruesas y de mayor concentración de azúcares.
- La producción vitivinícola, por encontrarse en una condición de secano, depende en gran medida del agua que queda.

## Literatura recomendada

Carrasco, R. Y Gajardo, A. 2000. Arcillas plásticas caolinitas de la Provincia de Cauquenes, VII Región del Maule, Chile. Disponible en:  
[https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/datafiles/10072v1pp171\\_175.pdf](https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/datafiles/10072v1pp171_175.pdf)

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2009. Plan de acción Provincial (PAP) CONAF-Cauquenes. Disponible en:  
[http://gestionterritorial.conaf.cl/shop\\_image//planes\\_provinciales/PAP%20CAUQUENES.pdf](http://gestionterritorial.conaf.cl/shop_image//planes_provinciales/PAP%20CAUQUENES.pdf)

Del Pozo, A., del Canto, P., 1999. Áreas agroclimáticas y sistemas productivos en la VII y VIII regiones. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura. Serie Quilamapu N° 113, 115 p.

Gutiérrez-Gamboa, G. y Moreno-Simunovic, Y. 2019. Terroir y tipicidad de Cariñena del Valle del Maule (Chile): el resurgimiento de una variedad minoritaria. OENO ONE , 53(1), 75-93.

Lavín, A., Silva, R. 2001. Descripción del área. 9-16. En: Lavín, A. y Silva, R. (Eds). Frutales para el secano interior: Comportamiento de carozos y pomáceas. Cauquenes, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 30. 278 p.

Novoa, R., Villaseca, S., 1989. Mapa agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile, 221 p.

Ovalle, 1994. Características ecológicas y la acción del hombre en el secano interior. En: Ovalle, C., y del Pozo, A. (Eds). La agricultura del secano interior. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA Quilamapu. Campo Experimental Cauquenes. Cauquenes. Chile. Pp. 13-58.

Ovalle, C, Casado, M., Acosta-Gallo, B. Castro, I. Del Pozo, A. Barahona, V. Sanchez-Gardón, L. De Miguel, J. Aravena, T. Martín-Forés, I. 2015. El espinal de la Región Mediterránea de Chile. Colección de Libros INIA N°34, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación La Cruz, La Cruz, Chile 212p.

Reyes, M. y Mejías, P. 2011. Caracterización de suelo y clima para la Provincia de Cauquenes. Denominación de origen para el vino y el aceite de oliva: una apuesta a la diferenciación de Cauquenes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén. Boletín INIA 217. 99-113.

Parra, P. 2011. Terroir de Cauquenes. Denominación de origen para el vino y el aceite de oliva: una apuesta a la diferenciación de Cauquenes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Raihuén. Boletín INIA 217. 99-113.

Papadakis, J. 1966. Climas del mundo y sus potencialidades agrícolas. Climas del mundo y sus potencialidades agrícolas.