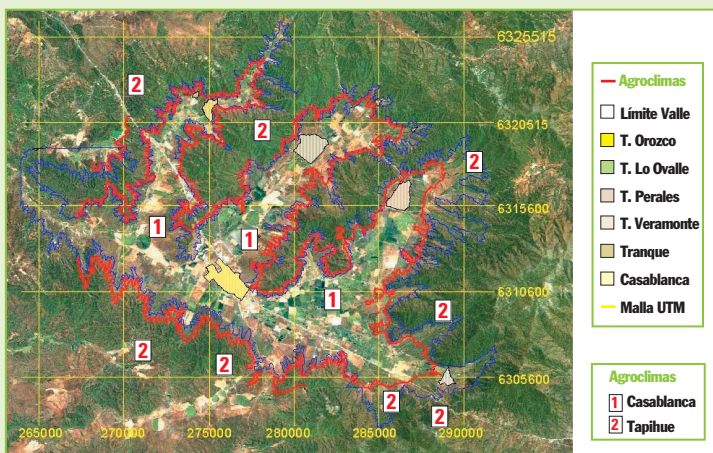


Figura 1. Agroclimas del valle de Casablanca.



el cv Sauvignon Blanc habría requerido menor número de días de yema hinchada a madurez y con una acumulación térmica mayor. Es decir, una relación inversa entre sumas de temperaturas y estados fenológicos; a mayor suma térmica, menor es el número de días para llegar a madurez. Esto último fue comprobado también con el cv Carménère (Tierra Adentro 56).

Los resultados demuestran que, para llegar a madurez, Sauvignon Blanc requiere menor número de días que Pinot Noir y que Chardonnay, y una menor suma térmica. Por lo tanto, su cultivo podría efectuarse en otras zonas más frescas, como Leyda (San Antonio)

y en la costa de la Región de Coquimbo. También en los viñedos existentes en las regiones del Bío Bío, de la Araucanía y de los Lagos (Mulchén, Traiguén y Osorno, respectivamente). En estas regiones ya existen plantaciones y se continúa buscando climas más frescos y de maduración tardía.

Las implicancias comerciales de estos estudios se relacionan con el desarrollo de la vitivinicultura de variedades en zonas impensadas antiguamente y que permiten satisfacer los requerimientos agroclimáticos de Sauvignon Blanc, lo que puede significar reconvertir tierras dedicadas a cultivos poco rentables. 14

### Aportes al concepto de Terroir

En el concepto de terroir, el clima es el que permite diferenciar el vino producido en un valle determinado según sus características ambientales, otorgándole una particularidad propia y que el enólogo debe experimentar para obtener un producto diferente al de otras zonas ya conocidas. Por ejemplo, en Cauquenes se hizo la primera vinificación piloto de uva cultivada en Osorno. El resultado fue que cada variedad tiene que cosecharse con su madurez precisa para mejorar la acidez y ciertos sabores, por lo cual debe seguirse experimentando (A. Lavín, Revista Vitivinicultura N°23, enero 2005). En Huanta, Valle del Elqui, a 2.000 metros sobre el nivel del mar,

también el enólogo debe seguir experimentando para potenciar el interesante tono mineral que se insinúa, pero todavía no arranca de la copa (Revista Vitivinicultura N°25, marzo 2005). En la costa de la Región de O'Higgins aún no se cultiva. Lo que es importante es definir los parámetros climáticos de una zona muy exitosa como lo es Casablanca para el cultivo de variedades. Con esa información se puede buscar otras zonas que satisfagan los requerimientos del Sauvignon Blanc y también traspasen al vino una característica diferenciadora. No debe olvidarse que las prácticas culturales, así como el trabajo del enólogo, son parte del terroir.

# En hortaliza mejora a

Agustín Aljaro U.  
aaljaro@inia.cl

Martín Battaglia A.

Rodrigo Ahumada B.  
Ingenieros Agrónomos

INIA Región Metropolitana



En la producción hortícola de la Región Metropolitana, con sobre 26 mil hectáreas cultivadas, una de las limitantes es el agua, por su disponibilidad, calidad química, pureza o costos. Un 15% de las hortalizas regionales tiene prohibición de ser regado si no es con pozos profundos, pues las aguas deben estar limpias de contaminación bacteriológica.

Por esto, en el marco del Programa de Desarrollo Hortícola para la provincia de Chacabuco, que realizó INIA Región Metropolitana en conjunto con la Secretaría Ministerial de Agricultura y la Intendencia Metropolitana de Santiago (Proyecto FNDR), se trabajó en investigación y difusión del regadío, con el propósito de que los agricultores conocieran, en sus propias parcelas, las bondades de los nuevos sistemas por "goteo o cinta".

Así, desde 2003 a 2005 se trabajó en forma estrecha con la comunidad de parceleros, agricultores, autoridades y otros agentes locales, tales como la Asociación de Río Colina, Asociación Agricultores Reina Norte, oficinas especializadas de

# zas todo l tecnificar el riego



las municipalidades de Colina, Lampa y Til Til, y, en especial, con la Gobernación Provincial de Chacabuco.

*Se comparó dos sistemas de regadío tecnificados, por cinta superficial (izquierda) y por cinta enterrada (al centro), con el riego tradicional por surcos (derecha).*

## Hortalizas evaluadas

En un predio particular de uno de los agricultores participantes del programa, parcelero de la localidad de El Colorado, comuna de Colina, RM, en 2005 se estableció un Módulo Experimental-Demostrativo de aproximadamente media hectárea. Allí se investigó por más de un año el comportamiento de diversas especies hortícolas frente al riego por cinta superficial (dispuesta sobre las "mesas de plantación"), cinta enterrada a 10–14 cm de profundidad, y el sistema tradicional por surcos. Un sistema móvil permitía usar la instalación del equipo de regadío en cualquier parte del campo. En el cuadro 1 se detallan las especies de hortalizas de hoja y de fruta evaluadas.

## Efecto en el establecimiento

Las primeras evaluaciones corresponden al porcentaje de establecimiento

obtenido en los diferentes cultivos. Las mediciones realizadas a los 15 ó 30 días después de la plantación mostraron que los distintos tipos de regadío dieron diferentes resultados en cuanto al desarrollo de plantas y su capacidad de soportar el trasplante. La cinta enterrada permitió lograr los máximos niveles de establecimiento o "prendimiento" de las plantas (cuadro 2).

## Producción de lechugas

A fines de abril de 2005 se plantaron dos variedades de lechuga de cultivo invernal: Costina y Milanesa. En las parcelas experimentales se estableció cada uno de los sistemas de riego estudiados, con mesas para el riego tecnificado y con camellones para el riego por surcos.

En el caso del riego por goteo, se

dispusieron dos hileras de lechugas con cinco plantas por metro lineal, distribuidas con 2,5 unidades por metro de hilera en cada lado. Al separar las líneas de goteo a 75 cm, el marco de plantación arroja un equivalente de 66.500 plantas por hectárea.

En forma acorde con el sistema tradicional de este cultivo, en el riego por surcos el distanciamiento entre ellos fue de sólo 60 cm, por lo cual hubo que plantar sólo cuatro plantas/m de camellón para mantener el mismo equivalente de densidad de plantación del goteo.

En todos los casos, antes de realizar la plantación, los almácigos seleccionados y listos para el trasplante fueron tratados en una solución del bioestimulante Kelpak al 2,5%, sumergiendo sus raíces durante 5 minutos.

El 28 de julio de 2005, 90 días después del trasplante, se evaluó el tamaño de las plantas, expresado en el promedio del peso y del número de hojas (cuadro 3, página 38).

En cuanto a la productividad comercial de cada cultivo, se encontraron diferencias significativas. Ellas avalan con creces la inversión de sistemas mejorados de regadío, (alrededor de \$400.000/ha en el ítem cintas de regadío), como lo ejemplifican los resultados en lechugas Milanesas (cuadro 4).

**Cuadro 1**

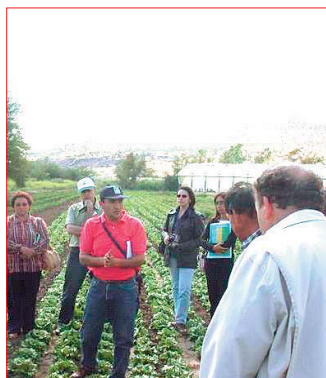
**Especies de hortalizas evaluadas en los diversos sistemas de riego tecnificado, Chacabuco (Colina), 2005**

Especie	Fecha plantación	Distancia entre hileras (m)	Nº hileras de plantas/mesa	Nº plantas/m lineal	Nº plantas/ha
Tomate	19 oct.	1,5	1	3	20.000
Pepino	08 oct.	1,5	1	4	27.000
Lechuga	20 oct.	0,75	2	5	66.500
Melón	21 oct.	1,5	1	4	27.000
Apio	04 nov.	0,75	1	5	67.000
Pimiento	27 oct.	0,75	2	6	80.000

**Cuadro 2**

**Grado de establecimiento o "prendimiento" de hortalizas cultivadas con dos sistemas de riego tecnificado, Chacabuco (Colina), 2005**

	% de plantas establecidas con buen vigor	
	Cinta enterrada	Cinta superficial
Melón	97	91
Pepino	98	92
Pimiento	86	80
Tomate	83	37
Lechuga	92	90
Apio	88	83



La cosecha de lechugas Milanesa fue un 58% y un 31% mayor cuando se regaron con cinta enterrada y con cinta superficial, respectivamente, en comparación a las regadas por surcos.

Hubo gran impacto del factor humedad sobre la presencia y ataque de enfermedades de tipo fungoso. Se puede afirmar en forma categórica que el sistema tecnificado de regadío tiene alta incidencia en las menores pérdidas de plantas por infección con hongos. La cinta enterrada, y también la superficial, son significativamente más convenientes que el regadío por surcos (cuadro 5).

Acciones de transferencia de tecnología a cargo de los autores del artículo.

Es destacable el gran porcentaje de incidencia de *Bremia* que se observó en el caso de riego por surco, donde superó el 80% de las plantas. La presencia de este hongo se ve favorecida

por la permanente humedad en la base de las plantas, muy común en riego por surcos.

También resalta lo sucedido con *Esclerotinia*. En el suelo existe una gran cantidad de inóculo de este hongo, en espera de que se den las condiciones propicias para desarrollar la enfermedad, como es el riego tendido o por surco, o una alta incidencia de lluvias. Por el contrario, como se mencionó, en los sectores regados con cinta, y en particular enterradas, la incidencia de agentes patógenos baja considerablemente. De allí que el rendimiento global de lechugas aptas comercialmente sea tan superior. 📊

### Las ventajas son más que el ahorro de agua

Entre las ventajas que se lograron con los sistemas tecnificados, se pueden mencionar como las más importantes:

- Ahorro de gran cantidad de agua. Se logró casi un 90% de eficiencia. En otras palabras, de cada 100 litros de agua que se entregaron al cultivo, de 80 a 90 son efectivamente utilizados por la planta, y sólo 10 a 20 se pierden. En contraste, al regar por surcos, de los 100 litros sólo 40 a 50 son aprovechados; el resto se pierde.

- Por lo anterior, se deduce directamente un importante ahorro de energía. En un riego por surco se tendría que extraer el doble de agua, por lo que el costo de energía se duplicaría.

- El uso de un riego mucho menos abundante conduce de manera indirecta a apoyar el control preventivo de enfermedades fungosas, como la *Esclerotinia* de las lechugas, y algunos virus transmitidos por otros hongos del suelo, tema que en la actualidad está siendo investigado por el INIA Región Metropolitana. Abastecer de agua a la planta en la medida justa, sin mojarla en exceso ni menos inundarla —como es común— ayuda a evitar las condiciones

de alta humedad ambiental en las cuales estos hongos proliferan.

- Con relación a la nutrición, como es sabido, las plantas se alimentan de los nutrientes diluidos en el agua que extraen las raíces desde el suelo. Si se esparce el fertilizante en la superficie de todo el terreno (capa de suelo superficial), las posibilidades de que este nutriente llegue en forma importante a la zona de raíces es menor que cuando se deposita el fertilizante entremedio de la masa de raíces (a 10 ó 15 cm de profundidad) a través de un sistema tecnificado como la cinta de regadío enterrada ("fertilización").

Además de abastecer a las plantas del agua necesaria, con el riego tecnificado se persigue mejorar la fertilización, controlar el humedecimiento del terreno y evitar las sobrecargas propias de un regadío por surco o inundación, que favorecen las enfermedades. Además, se disminuye la probabilidad de sufrir enmalezamientos y se evita las pérdidas de calidad provocadas al mojar innecesariamente las hortalizas que se encuentran próximas a ser cosechadas.

Cuadro 3

Tamaño de plantas, expresado como número de hojas y peso, en lechugas Costina y Milanesa, cultivadas con tres sistemas de riego. Chacabuco (Colina), 2005				
	Número de hojas por planta		Peso promedio (g/planta)	
	Costina	Milanese	Costina	Milanese
Cinta enterrada	31,8	27,8	146	164
Cinta superficial	27,8	24,0	115	92
Surco	30,8	26,2	141	123

Cuadro 4

Rendimiento de lechugas en lechuga Milanese, cultivada con tres sistemas de riego, Chacabuco (Colina), 2005*	
Rendimiento (unidades comerciales/ha)	
Cinta enterrada	46.000
Cinta superficial	38.000
Riego superficial por surco	29.000

\*En los tres casos el número total de plantas equivalía a 66.500 plantas/ha.

Cuadro 5

Incidencia de enfermedades fungosas, en lechugas Costina y Milanese (% promedio de ambas variedades) cultivadas con tres sistemas de riego, Chacabuco (Colina), 2005				
Sistema riego	<i>Bremia</i> o mildiú		Podrición de corona o <i>Esclerotinia</i>	
	<i>Botrytis</i>			
Cinta enterrada	7,6	2,6	3,5	
Cinta superficial	9,9	3,1	7,8	
Riego por surco	81,1	4,0	8,5	