

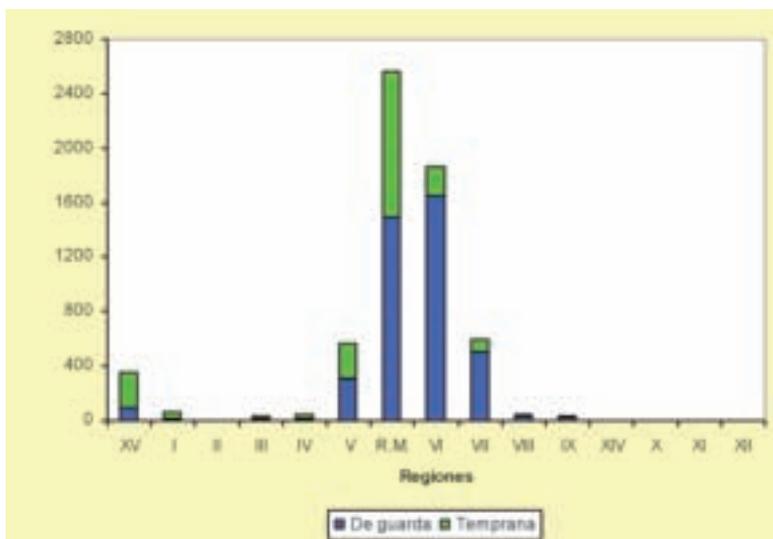
Antecedentes, normas de manejo y disponibilidad de una nueva variedad de guarda precoz Valinia INIA

La Cebolla, una excelente oportunidad para la zona centro sur de Chile

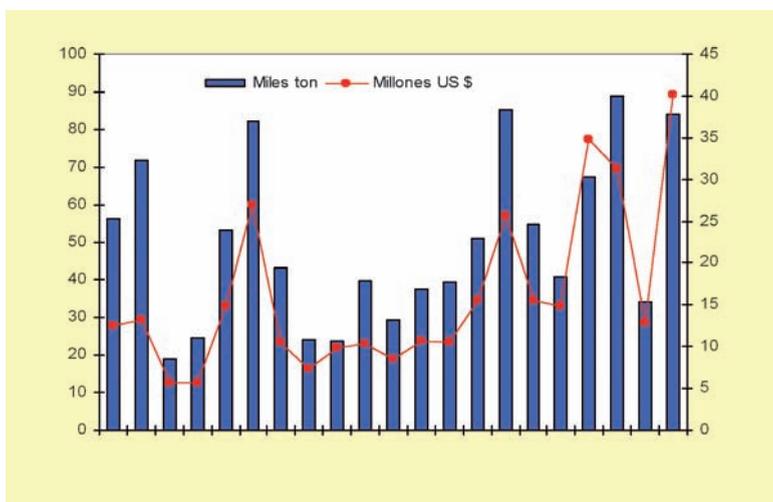
María Inés González A.
Ingeniera Agrónoma, M. Sc.
mgonzale@inia.cl
INIA Quilamapu

*La cebolla (*Allium cepa*), perteneciente a la familia *Alliaceae*, es originaria de las zonas montañosas de Turquía, Irán, Afganistán y Pakistán. Su diseminación ocurrió hace muchos siglos, existiendo evidencias de su cultivo en zonas aledañas 3.200 años a.C. Se adapta bien desde zonas templadas a cálidas.*

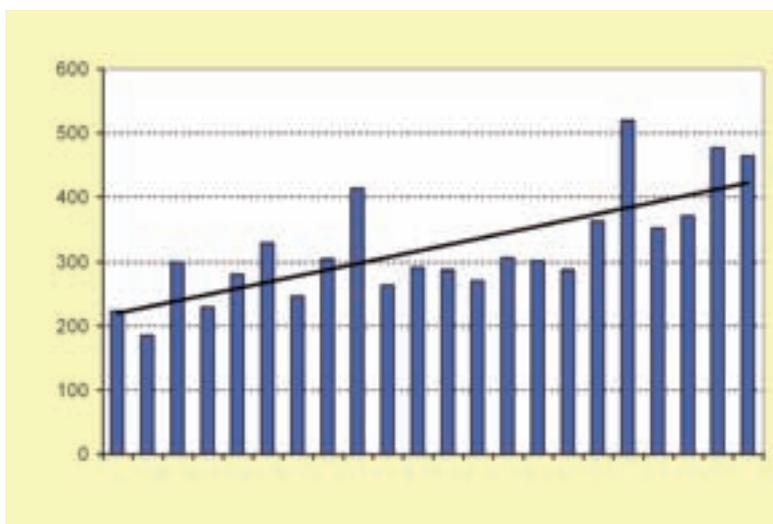




► **Figura 1.** Superficie nacional de cebolla por regiones de acuerdo a Censo Agropecuario 2006/07.



► **Figura 2.** Volúmenes y valores de las exportaciones chilenas de cebolla fresca. Gráfico construido con datos de ODEPA.



► **Figura 3.** Precio promedio por la tonelada de cebolla exportada. Gráfico construido con datos de ODEPA.

Actualmente se producen 65 millones de toneladas a nivel mundial, siendo China el país con mayor superficie con un millón de hectáreas aproximadamente. Los principales países importadores de cebolla son Rusia, Estados Unidos, Malasia y el Reino Unido, en tanto que los principales exportadores son India, Holanda y China.

En Chile, según el Censo Agropecuario 2006/07, existen áreas con cultivos de cebolla desde la I a la XII región, alcanzando un total de 6.153 ha, aunque se concentran entre las regiones de Valparaíso y del Maule (Figura 1). Desde la Región de La Araucanía al sur, la superficie total por región no supera 1 hectárea. A nivel nacional, el 67% de la superficie corresponde a cebolla de guarda (4.130 ha), mientras que el resto (2.023 ha) es cebolla en rama.

La cebolla es una de las hortalizas que tradicionalmente Chile exporta, existiendo una fluctuación anual, tanto en los volúmenes exportados, como en el precio (Figura 2); en tal sentido, se observa una tendencia notoria al alza en el valor de la tonelada exportada (Figura 3). Los principales destinos de nuestras exportaciones son el Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, Holanda, España y Bélgica.

Características y Propiedades de la Planta

La cebolla es una planta bianual, cuya fase vegetativa o de producción de bulbos transcurre el primer año, mientras que la fase reproductiva o de producción de semillas lo hace en el segundo año. Entre las dos fases, vegetativa y reproductiva, se encuentra el período de receso (otoño-invierno), momento en que se comercializan los bulbos.

Una característica relevante a considerar para su cultivo es que sus raíces son muy poco ramificadas, pues no tienen pelos radicales y alcanzan su mayor volumen en los primeros 15 cm de suelo. Esto determina que su sistema radical sea muy poco eficiente y requiera un manejo cuidadoso del riego y fertilización.

Responde tanto al fotoperíodo como a la temperatura, para la formación del bulbo.



► **Foto 1.** Bulbos con centro único.

En esencia, la cebolla es una planta de día largo, es decir, que el bulbo se forma cuando se supera una cantidad de horas de luz al día que varían con cada cultivar.

Para la inducción del bulbo requiere de temperaturas bajo 10°C, pero para su formación y crecimiento necesita que ésta vaya subiendo hasta alcanzar los 25°C. Si las plantas están poco desarrolladas cuando esto ocurre, se van a producir bulbos pequeños, lo que sucede cuando se retrasa la fecha de plantación. Por otra parte, si se cuenta con el fotoperíodo adecuado, pero no se tiene la temperatura suficiente, la planta va a tender a producir tallo floral anticipadamente, viéndose afectado el crecimiento del bulbo; esto sucede cuando se planta muy tempranamente (fechas adecuadas para la zona norte) en la zona centro-sur.

A pesar de su bajo valor nutritivo, la cebolla es muy preciada como condimento y por sus propiedades terapéuticas para prevenir el cáncer estomacal y problemas cardiovasculares, aspectos que han sido comprobados científicamente.

Requerimientos y Cultivo ◀

Se adapta a una gran gama de suelos, desde aquellos con un considerable contenido de arena, hasta suelos muy pesados, incluso de aptitud arrocera. Sin embargo, el mejor rendimiento se logra con un suelo de tipo franco arcilloso, con buen contenido de materia orgánica y pH cercano a la neutralidad (6,5-7,5). Debido a su enraizamiento tan superficial, requiere de suelos con una buena retención de humedad, pero buen drenaje y de una profundidad mínima de 50 cm.

La semilla es capaz de germinar en un amplio rango de temperatura (5 a 25°C). Es una especie tolerante a heladas, presentando daño cuando la temperatura desciende a -6°C.

Plantación ◀

Bajo las condiciones agroclimáticas de la zona centro sur es aconsejable establecer el cultivo por medio de almácigo y trasplante. El almácigo puede hacerse directamente en el suelo, sembrando en mesas de 1 m de ancho con hileras

transversales, separadas a 8-10 cm, que permitan efectuar controles de malezas manuales en forma más eficiente y también que las plantas se desarrollen más adecuadamente. La dosis de semilla recomendada, para lograr una buena población de plantas, es de 10 g/m². Los requerimientos de almácigo para plantar 1 ha de cebolla son aproximadamente 300 m². Actualmente se está usando también la siembra en bandejas o "speedlings", con lo que se puede obtener una planta de mayor calidad, aunque de mayor costo.

Una vez que las plantas han alcanzado un estado de 3-4 hojas, 15 cm de altura y un grosor de 0,8 cm, están listas para ser trasplantadas. Es muy significativo el tamaño adecuado de la planta en el resultado final del cultivo. Las plantas se distribuyen en un sistema de doble hilera sobre camellones separados a 50 cm. Sobre la hilera, éstas van distanciadas a 10 cm, dando una población de 400.000 plantas/ha.

Fertilización ◀

Debido a las características de su raíz, anteriormente mencionadas, necesita altas concentraciones de fertilizante en la solución suelo para dirigir la difusión hacia la superficie radical, a una tasa suficiente que satisfaga la demanda potencial. Se debe tener en cuenta que la planta de cebolla aprovecha sólo entre un 30 y 40% de lo aplicado. Respecto de la fertilización fosfatada y potásica, existen pocos antecedentes en Chile, pero ensayos exploratorios indican que existe respuesta hasta 90 kg/ha de P₂O₅.

En cuanto al potasio, indicaciones generales señalan que cuando el análisis de suelo muestre valores bajo 100 ppm, debiera aplicarse una dosis de 100-150 kg/ha de K₂O, considerando una eficiencia de 50-60% para los fertilizantes potásicos. En el caso del nitrógeno (N), la cebolla es uno de los cultivos más difíciles de satisfacer en forma eficiente; las dosis que deben aplicarse para lograr un alto rendimiento dejan una considerable cantidad de N residual en el suelo a la cosecha. Tanto la población de plantas como el tamaño de éstas disminuye si se aplica una alta dosis de N al comienzo del cultivo, por lo que es necesario parcializar. Debe aplicarse un 30% en pre-plantación, un 30% 40 días después del trasplante y el 40 % restante, 20 días después.

Control de malezas ◀

La cebolla es un cultivo mal competidor, por lo que las malezas la afectan en cualquier estado de desarrollo, ocasionándole daño económico. Es fundamental identificar las malezas presentes para definir la estrategia de control a seguir. Existe una serie de herbicidas que

pueden ser utilizados en un cultivo de cebollas, pero no todos controlan con la misma eficiencia todas las especies de malezas. Además, también es importante considerar las características del suelo y disponibilidad de agua, para definir no sólo el producto a usar, sino también las dosis que se emplearán. En general, se utilizan herbicidas residuales o suelo-activos, que se aplican aproximadamente 20 días después de plantación, una vez que la planta ha retomado su crecimiento. Es una condición esencial que el suelo tenga sobre 2% de materia orgánica, para que los productos sean retenidos en la superficie y no se lixivien en profundidad, haciéndose inefectivos.

Riego ◀

La cebolla necesita riegos frecuentes y ligeros. Se debe regar cuando el cultivo ha agotado alrededor del 25% del agua disponible en los primeros 30 cm de suelo. Ante cualquier déficit de humedad, la tasa de crecimiento baja notoriamente. Lo habitual es regar cada 3 a 5 días, dependiendo del tipo de suelo y las condiciones climáticas. El mantener una humedad uniforme en el suelo reduce la incidencia de bulbos dobles.

El sistema de riego más usado es por surcos, y se debe aplicar de forma que el agua no llegue al cuello de las plantas. Es recomendable el riego por goteo o por cintas, sobre todo en condiciones de escasez de agua. Se debe suspender el riego 15 a 20 días antes de cosecha, para promover la madurez y buen secado de los bulbos.

Cosecha ◀

La planta que alcanza la madurez de cosecha se distingue porque se dobla el follaje a nivel del cuello en forma natural. Cuando se visualizan las primeras plantas dobladas se debe suspender el riego. La cosecha se inicia cuando el 70-80% de las plantas se han doblado. Los bulbos se deben soltar cuidadosamente del suelo evitando dañarlos.

Una vez que se han sacado del suelo, debe procederse al curado, ya sea en el campo o en patios adaptados para ello. La condición esencial para un buen curado, es que el lugar esté seco y que tampoco exista riesgo de lluvias en ese período.

Hay que evitar los golpes de sol, por lo que se recomienda cubrir los bulbos con el follaje durante este proceso, que dura 7 a 10 días, dependiendo del clima. Se pueden hacer pilas con el follaje hacia fuera, o hilerar los bulbos en el surco cubriéndose con el follaje del bulbo vecino. Durante este proceso se pierde un 5% de humedad, se secan las 3-4 catáfilas o capas externas del bulbo y se logra su color definitivo.

Posteriormente al curado, y antes de almacenar los bulbos o de comercializarlos si se hace de inmediato, se les prepara con una labor que se denomina faenado. Ésta consiste en cortar el falso tallo, dejándolo de 2 cm, eliminar las raíces, retirar catáfilas sucias y dañadas, y clasificar por tamaño.

La vida útil de las distintas variedades en almacenaje varía desde 1 mes hasta 8-10 meses. Los períodos de guarda descritos para cada variedad, se cumplen siempre y cuando las condiciones de almacenaje sean óptimas y el curado se haya realizado correctamente.

Las condiciones óptimas de almacenaje son 0°C de temperatura y una humedad relativa de 60%. Esto se logra bajo condiciones controladas, lo que no es frecuente de encontrar en Chile. Lo habitual es contar con una bodega, que debiera ser bien ventilada y seca, lo que permitiría lograr un almacenaje suficientemente prolongado para llegar hasta el invierno con un adecuado porcentaje de bulbos sanos y sin brotar.

Variedades ◀

Existe una gran cantidad de variedades que se adaptan a diferentes condiciones climáticas. Desde hace años que se introducen variedades mejoradas al país, pero en su mayoría han fracasado o han sido descontinuadas por las empresas productoras, debido a la gran sensibilidad del cultivo al ambiente. Esto ha determinado que sea más adecuada la selección de las variedades que por años se han cultivado en las diferentes regiones del país.

Las variedades se clasifican de acuerdo al requerimiento del fotoperíodo mínimo para que se forme el bulbo, obteniéndose tres grupos:

- Tempranas (10-11 horas luz), cuya representante más tradicional es la Calderana o Copiapina que se cultiva en el norte.
- Intermedias (12-13 horas luz), representada por la Torontina o Pascuina que se cultiva en la zona centro-norte.
- Tardías o de guarda (mayor a 14 horas luz), que es la más cultivada a lo largo del país y corresponde mayoritariamente al tipo Valenciana.

Cada grupo se siembra en diferente época, de acuerdo a sus requerimientos y zona de cultivo. Por ejemplo, las tempranas se siembran (almácigo) entre el 15 de enero y el 15 de febrero, para cosecharse en octubre, siempre que sea en la zona norte. En la zona centro-sur, emitirán tallo floral anticipadamente si se siembran en esa fecha, no lográndose el objetivo de cosecha temprana. Lo mismo ocurre con las intermedias, que en la zona centro-norte se siembran entre fines de marzo y comienzos de mayo. Lo más adecuado para la zona centro-sur son las variedades de guarda, cuyo almácigo se siembra entre junio y julio.

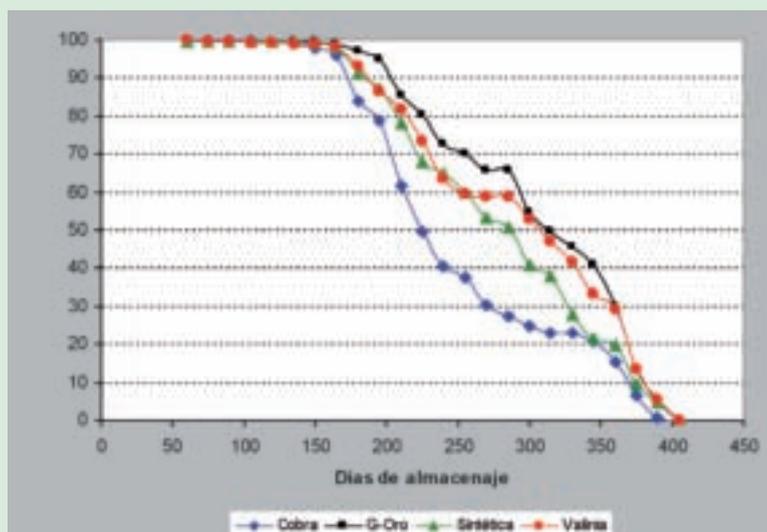
En el valle regado de la zona centro sur de Chile, es habitual que las variedades de cebolla de guarda que se comercializan en el país, inicien el proceso de maduración, preferentemente, en marzo. Esto conlleva a que una gran proporción de bulbos no logre madurar adecuadamente, viéndose afectada su capacidad de guarda y, por ende, su comercialización. Esta situación llevó al Programa de Hortalizas de INIA Quilmapu a iniciar un proceso de mejoramiento genético para obtener una variedad de cebolla de guarda precoz, que pudiera lograr su maduración durante febrero y que mantuviera las características de rendimiento y calidad de los cultivares comerciales de cebolla tipo Valenciana.

Cabe hacer notar que las plantas se seleccionaron, en primera instancia, por el momento en que alcanzaban la madurez fisiológica (doblamiento del cuello de la planta antes del 28 de febrero) y, posteriormente, por su forma, tamaño y capacidad de guarda, repitiéndose este proceso cada temporada. Como resultado de este programa de mejoramiento, se obtuvo una variedad de cebolla de guarda tipo Valenciana, de maduración temprana, bulbo de tamaño medio, esférico, color dorado y resistente a la brotación en almacenaje. Ésta fue inscrita con el nombre de 'Valinia INIA' en enero de 2010.

Se ha realizado una serie de ensayos varietales para comparar 'Valinia INIA' con los cultivares de guarda 'Sintética 14', 'Grano de Oro' y 'Valenciana Cobra', cuyos resultados más importantes se presentan en los Tablas 1, 2 y 3.

En todas las temporadas, 'Valinia INIA' maduró antes que las otras variedades (Tabla 1), adelantándose en promedio 1,5 semanas a Sintética 14, que es la variedad comercial más precoz, y más de 2 semanas a las otras dos. En la temporada 2008/09, 'Valinia INIA' maduró completamente en enero, no así las otras tres variedades (Tabla 2). En rendimiento comercial (bulbos sanos con diámetro mayor a 5





► **Figura 4.** Evaluación de la capacidad de almacenaje de los bulbos de las variedades de cebolla cosechadas en Santa Rosa, Ñuble, expresada como porcentaje de bulbos buenos en el tiempo.

Temporada	Valinia INIA	Cobra	Grano de Oro	Sintética 14
2001/02	100 a	95 b	96 b	100 a
2002/03*	100	50	50	55
2003/04	85 a	28 c	28 c	43 b
2005/06	100 a	16 b	11 b	13 b
Promedio	96,3	47,3	46,3	52,8

► **Tabla 1.** Porcentaje de plantas de 'Valinia INIA' que alcanzó la madurez fisiológica en febrero, comparada con variedades comerciales de cebolla durante cuatro temporadas en Santa Rosa, Ñuble.

Medias seguidas por letras distintas en las filas, difieren significativamente $P (0,05)$ según prueba DMS.

*No se hizo análisis estadístico, debido a que las notas de maduración no se tomaron en forma separada por repetición.

Fecha	Valinia INIA	Cobra	Grano de Oro	Sintética 14
13/01/09	3,9 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b
16/01/09	5,7 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b
19/01/09	10,8 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b
22/01/09	17,9 a	0,0 b	0,0 b	0,8 b
26/01/09	66,9 a	0,4 c	0,0 c	17,0 b
29/01/09	82,1 a	0,8 c	0,4 c	18,4 b

► **Tabla 2.** Precocidad de las variedades de cebolla, determinada por el porcentaje de bulbos maduros durante el mes de enero 2009 en Santa Rosa, Ñuble.

Medias seguidas por letras distintas en las filas, difieren significativamente $P (0,05)$ según prueba DMS.

Temporada	Valinia INIA	Cobra	Grano de Oro	Sintética 14
2001/02	92,6 a	81,4 ab	91,5 a	61,4 b
2002/03	76,2 ab	95,8 a	55,0 b	71,6 ab
2003/04	73,4 a	63,1 a	74,3 a	68,6 a
2004/05	55,4 a	51,4 a	48,5 a	41,8 a
2007/08	84,1 a	83,7 a	78,7 a	70,1 b
2008/09	60,5 b	69,4 a	69,8 a	50,0 c
Promedio	73,7	74,1	69,6	60,6

► **Tabla 3.** Rendimiento comercial (toneladas/ha) de 'Valinia INIA', comparada con variedades comerciales de cebolla durante 6 temporadas en el Campo Experimental Santa Rosa de Quilamapu, Ñuble.

Medias seguidas por letras distintas en las filas, difieren significativamente $P (0,05)$ según prueba DMS.

cm) es similar a 'Cobra' y 'Grano de Oro' y superior a 'Sintética 14' (Tabla 3). Su capacidad de guarda es similar a 'Grano de Oro' y 'Sintética 14', pero superior a 'Cobra' (Figura 4); sin embargo, hay que señalar que la comparación se hizo solamente con los bulbos que maduraron en febrero y no con toda la población, porque en ese caso la diferencia habría sido aún más favorable a 'Valinia INIA'. Todas las variedades empezaron a perder bulbos, tanto por brotación como por pudriciones, a los 150 días de almacenaje, llegando al 50% después de los 300 días en el caso de 'Valinia INIA', junto 'con Grano de Oro'. Otro aspecto favorable es que posee aproximadamente un 70% de bulbos con centro único (Foto 2), característica interesante para el mercado externo.

Comentario final ◀

Valinia INIA es una variedad de cebolla tipo Valenciana (Foto 3), muy bien adaptada a la zona centro sur del país (Región del Bío Bío y Maule Sur), de maduración precoz, con un bulbo esférico, de color dorado y muy buena capacidad de guarda. Se recomienda su plantación en la segunda quincena de septiembre o comienzos de octubre, después de un período de almácigo que no supera los tres meses. Su semilla está disponible en el Centro Regional de Investigación Quilmapu de INIA en Chillán.



► Foto 2. Bulbos de Valinia INIA.



► Foto 3. Semillas de Valinia INIA.



14 y 15 de Diciembre
 Centro Regional INIA Carillanca
 Km. 10 camino Cajón Vilcun
 Región de La Araucanía

EXPO INIA 2011 El Encuentro de Tecnologías Agropecuarias

- Abierto a empresarios, productores, estudiantes y público en general
- Más de 20 hectáreas de muestra, seminarios temáticos y charlas técnicas en los rubros ganadería, semillas, cereales, papa, frutales, leguminosas, flores y hortalizas
- Toda la cadena productiva en un sólo lugar

informaciones www.expoinia.cl/ +56 45 215 706 anexo 259 expoinia@inia.cl