

# Trigo candeal en la zona centro sur de Chile

Iván Matus T.  
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.  
imatus@inia.cl

Ricardo Madariaga B.  
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.

Claudio Jobet F.  
Ingeniero Agrónomo, Ph.D.

INIA Quilamapu e INIA Carillanca



36

En la temporada 2002/03, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se sembraron 11.910 hectáreas de trigo candeal, con un rendimiento promedio nacional de 60,2 qqm/ha. En esa misma temporada, las regiones 6ª y Metropolitana concentraron el 82% de la superficie, y la Región del Bío Bío (zona centro sur) representó sólo un 0,75% de la superficie sembrada a nivel nacional, equivalente a cerca de 90 hectáreas. Se estima que en las temporadas 2003/04 y 2004/05 en la zona centro sur se sembraron 700 y 1.500 hectáreas con trigos candeales, respectivamente, con un rendimiento promedio de la zona en la temporada 2004/05 de 65 qqm/ha.

El destino de los granos de este cereal está restringido a la industria nacional elaboradora de pastas, de modo que el agricultor antes de sembrar debe informarse sobre cuáles son los poderes compradores y cuáles serán las condiciones de comercialización. Lo más recomendable antes de sembrar es hacer un trato con el poder comprador.

El cultivo de candeal es nuevo en la zona centro sur y aunque se han obtenido

Ensayos de trigos candeales sembrados en Yungay, Precordillera de Nuble.

buenos resultados en las últimas temporadas, es necesario entregar información técnica local. La empresa privada y el INIA han desarrollado trabajos orientados a generar información para que los agricultores tengan éxito en el cultivo. El trabajo, enmarcado en el "Convenio Lucchetti-INIA, de cooperación en actividades destinadas al apoyo y fomento de la investigación en trigo candeal (*Triticum durum*)", tiene por objetivos crear y seleccionar variedades adaptadas a las diferentes zonas, desarrollar tecnologías adecuadas para el cultivo y transferirlas a los agricultores. A la fecha se han realizado trabajos de adaptación de variedades, manejo de fertilizantes, épocas de siembra, control de malezas y control de enfermedades. A continuación se entregan algunos resultados sobre adaptación, comportamiento y calidad de variedades en condiciones de riego. También un análisis de los resultados de la recepción de grano realizada por Lucchetti en la temporada 2004/05, de siembras efectuadas en la zona.

## Rendimiento y calidad

El cuadro 1 presenta los resultados de rendimiento de tres variedades de trigo candeal en tres localidades de la zona centro sur.

En las tres áreas todas las variedades alcanzaron buenos rendimientos, destacándose Corcolén INIA, nueva variedad de alto potencial de rendimiento y buena calidad, de la cual habrá disponibilidad de semilla certificada para la temporada 2006/07. Llaleta INIA es la única variedad recomendada por INIA para la temporada 2005/06 y también la única de la cual existe semilla certificada. Esta variedad presenta buenos rendimientos, destacándose su comportamiento en la localidad de Los Ángeles. Chagual INIA es una variedad liberada en 1982 que tuvo gran éxito en la zona centro norte, pero comenzó a presentar susceptibilidad a roya de la hoja, lo que llevó a reemplazarla por Llaleta INIA, que, en general, ha presentado mejores características de calidad.

## Peso del hectolitro

El peso del hectolitro (hl) es una característica importante, ya que la industria bonifica a partir de los 81,01 kg/hl; y está relacionado con el rendimiento industrial de semolina. Como se observa en el cuadro 2, se destaca la variedad Corcolén, seguida de Llaleta. En las tres localidades las variedades alcanzaron valores de peso del hectolitro afectos a bonificación.

## Amarengamiento

El cuadro 3 muestra los valores del porcentaje de amarengamiento obtenidos por las tres variedades, los cuales son muy bajos, siendo Chagual la que presenta el valor promedio más alto. Los Ángeles fue la localidad que presentó el valor más bajo de amarengamiento. Esta caracterís-

**Cuadro 1**

Rendimiento (qqm/ha) de variedades de trigos candeales sembrados en tres localidades de la zona centro sur. Promedio temporadas 2003/04 y 2004/05				
Variiedad	Chillán	Los Ángeles*	Yungay**	Promedio
Llaleta INIA	71,8	92,8	71,9	78,8
Corcolén INIA	84,5	98,9	85,1	89,5
Chagual INIA	69,1	83,5	86,7	79,8
Promedio	75,1	91,7	81,2	

\* Sólo temporada 2004/05

\*\* Riego con pivote

**Cuadro 2**

Peso del hectolitro (kg) de trigos candeales sembrados en tres localidades de la zona centro sur. Promedio temporadas 2003/04 y 2004/05				
Variiedad	Chillán	Los Angeles*	Yungay**	Promedio
Llaleta INIA	83,05	82,50	82,55	82,70
Corcolén INIA	83,85	83,50	83,70	83,68
Chagual INIA	81,90	82,80	82,20	82,30
Promedio	82,93	82,93	82,82	

\* Sólo temporada 2004/05

\*\* Riego con pivote



Granos trigo candeal. Izquierda, granos amarengados; derecha, granos vitreos.



Granos y espiga de trigo candeal. Obsérvese la forma de la espiga y el largo de las barbas.

tica es muy importante pues también la industria establece bonificaciones con valores menores al 20% de amarengamiento. Una adecuada disponibilidad de nitrógeno, principalmente durante el período de llenado del grano, contribuye a disminuir el amarengamiento. Ello se logra parcializando el nitrógeno en al menos tres oportunidades, siembra, macolla e inicio de encañado. Los riegos excesivos después de la espigadura, cuando el grano está en estado acuoso-lechoso, pueden favorecer el amarengamiento. Por esto, y dependiendo de las condiciones en que se esté desarrollando el cultivo, se recomienda suspender los riegos cuando el grano pasa del estado acuoso-lechoso a masa blando o masoso. Esta característica se encuentra controlada genéticamente, por lo que toda nueva variedad presentará una tendencia a producir menor porcentaje de granos amarengados. La industria entrega al agricultor un valor de porcentaje de vitreosidad, lo que significa que un trigo que presentó un 5% de amarengamiento tiene un 95% de vitreosidad.

### Contenido de proteína

El contenido de proteína del grano (expresado en porcentaje) es otra de las características importantes para la industria, ya que incide en la elaboración de las pastas. El porcentaje de proteína, como otras características de calidad, está muy influenciado por el ambiente y por el manejo agronómico del cultivo, teniendo

mucha importancia la fertilización, sobre todo la nitrogenada.

En el cuadro 4 (página 38) se presentan valores del contenido de proteína de las tres variedades en tres localidades, manejados con una fertilización nitrogenada de 240 kg/ha. Cabe destacar que el contenido de proteína es inversamente proporcional al rendimiento. Esto queda ejemplificado al observar que la variedad Chagual en la localidad de Chillán alcanzó el valor más alto de proteína, pero fue la variedad que tuvo el rendimiento más bajo.

Con valores de proteína sobre el 11% la industria establece una bonificación de un 2%; si la proteína es igual al 12%, la bonificación sube a 3%, y si la proteína es de 13%, la bonificación alcanza a 4%. Por lo tanto es clave establecer un manejo adecuado de la fertilización, dosis y momento de aplicación de nitrógeno. Toda recomendación debe ir acompañada de un análisis de suelo, pero se debería alcanzar una cantidad de nitrógeno de más o menos 200 a 250 kg/ha, aplicado en al menos tres oportunidades: siembra, macolla e inicio de encañado.

### Calidad evaluada por la industria

A continuación se muestra los resultados de algunos parámetros de calidad de un total de 144 muestras analizadas por Lucchetti Chile, provenientes de trigos cultivados en las provincias de Ñuble y Bío Bío, zona centro sur, durante la temporada 2004/05.

**Peso del hectolitro:** como se observa en la figura 1 (página 38), del total de muestras evaluadas, 129 presentaron valores mayores a 84 kg/hl, y 15 tuvieron valores menores a 84, pero mayores a 80. Así, más de un 90% de las partidas analizadas estuvieron afectas a bonificación por parte de la industria, lo que indica que las variedades utilizadas en la zona centro sur tienen un buen comportamiento para esta característica. El resultado obtenido también obedece al adecuado manejo hecho por los agricultores.

**Vitreosidad:** los granos de las variedades de candeales sembradas son vitreos o cristalinos, condición que se relaciona con su textura. Los granos vitreos en general son de textura dura. El amarengamiento se refiere a granos que presentan coloraciones blanquecinas, no vitreos, ya sea en todo el grano o en parte de él. Un grano vítreo produce mayor rendimiento de semolina, que es la materia prima para la elaboración de pastas. Como se observa en la figura 2 (página 38), un 75% de las muestras analizadas presentaron valores superiores al 90% de vitreosidad. Con estos valores es posible acceder a bonificación por parte de la industria. El gran número de muestras con valores altos de granos vitreos indica que las variedades tienen un alto potencial cuando se desarrollan en condiciones de suelo y clima adecuados.

Cuadro 3

Porcentaje de amarengamiento de trigos candeales sembrados en tres localidades de la zona centro sur. Promedio temporadas 2003/04 y 2004/05				
Variedad	Chillán	Los Ángeles*	Yungay**	Promedio
Llaretta INIA	1,5	0	0	0,5
Corcolén INIA	1,7	0	1,4	1,0
Chagual INA	0,5	1	2,3	1,3
Promedio	1,2	0,3	1,2	

\*Solo temporada 2004/05  
\*\*Riego con pivote

**Contenido de proteína:** la figura 3 muestra que un 23,6% de las muestras analizadas obtuvo contenidos superiores al 11%, valor sobre el cual la industria bonifica; un 73,6% estuvo en el rango de 10,99 a 9,99, valores aceptables pero no bonificables, y aproximadamente un 2,8% presentó porcentajes bajos de proteína. Ésta es una característica sobre la cual hay que poner bastante énfasis. Primero, conviene elegir aquellas variedades mejoradas que presenten contenido altos de proteína y, segundo, para poder optar a esos contenidos es importante hacer un buen manejo general de la siembra y especialmente de la fertilización nitrogenada.

**Comentario final**

Los resultados aquí mostrados, tanto aquellos provenientes de la investigación de trigos candeales en INIA como los analizados por la industria, indican que el trigo candeal tiene buenas perspectivas en la zona centro sur de Chile, principalmente en las provincias de Ñuble y Bío Bío.

Llaretta INIA cumple con las condiciones de valores de proteína. Sin embargo este factor resulta muy influenciado por el ambiente. También, a mayor rendimiento el contenido de proteína tiende a bajar, motivo por el cual hay que manejar adecuadamente la dosis de nitrógeno y momento de aplicación, tema que será profundizado a futuro

en Tierra Adentro. Actualmente se llevan a cabo trabajos de mejoramiento genético para subir el techo de proteína.

Como se señaló, en el caso de Chagual INIA, su alto porcentaje de proteína se explica por el bajo rendimiento. Además, presenta el gran problema de ser susceptible a roya. INIA ya no produce semilla certificada de esa variedad.

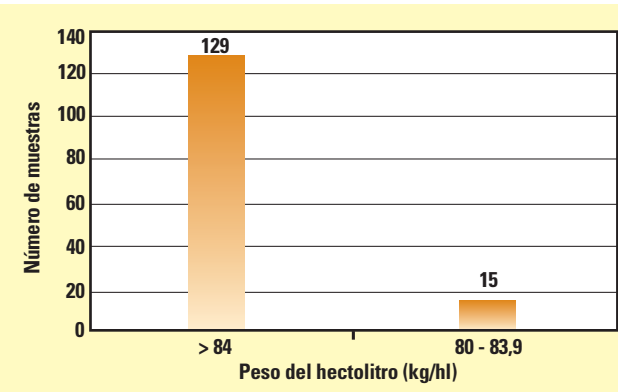
Actualmente el proyecto de mejoramiento genético de trigos candeales está ubicado en INIA Quilmapu, en Chillán, lo cual permitirá desarrollar nuevas variedades para una zona que se presenta con un muy buen potencial de producción. Dentro de las características de calidad, el contenido de proteína es el que se debe trabajar con mayor énfasis tanto en el aspecto genético como en lo relacionado con el manejo de la fertilización y, dentro de ésta, con énfasis en la fertilización nitrogenada.

Es importante que los agricultores antes de tomar la decisión de sembrar trigo candeal se informen sobre las condiciones de compra. El trigo candeal tiene un precio más alto que el trigo harinero, y este valor es determinado por la industria año a año. Además, sobre este precio hay bonificaciones y castigos que se aplican.

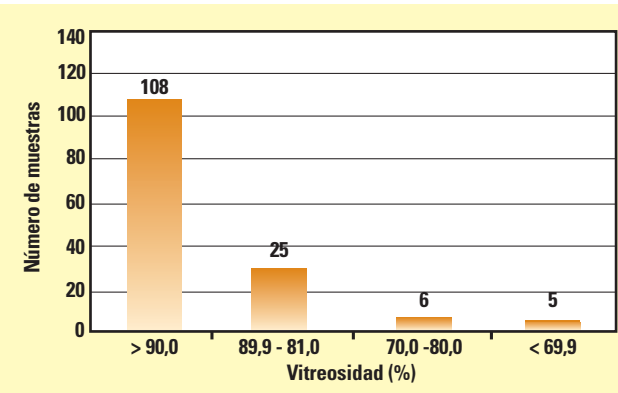
Las condiciones de precio, bonificaciones y castigos están estipuladas en un contrato que se establece entre el agricultor y la industria que compra. 📄

*Típicos granos de trigo candeal, de aspecto vitreo, color amarillo claro, de forma alargada y tamaño grande.*

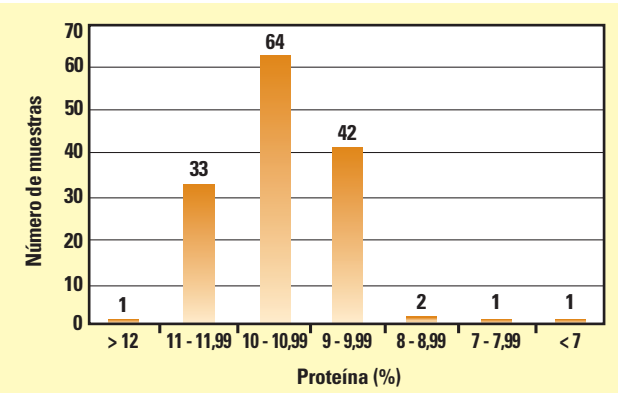
**Figura 1.** Peso del hectolitro (kg/hl), de trigo candeal analizado por Lucchetti en la zona centro sur en la temporada 2004/05.



**Figura 2.** Vitreosidad del grano (%), de trigo candeal analizado por Lucchetti en la zona centro sur en la temporada 2004/05.



**Figura 3.** Contenido de proteína (%) del grano, de trigo candeal analizado por Lucchetti en la zona centro sur en la temporada 2004/05.



**Cuadro 4**

**Porcentaje de proteína (base 14% humedad) de trigos candeales sembrados en dos localidades de la zona centro sur. Resultados temporada 2003/2004**

Variedad	Chillán	Yungay*	Promedio
Llaretta INIA	10,6	10,1	10,4
Corcolén INIA	10,2	9,1	9,7
Chagual INIA	12,3	9,5	10,9
Promedio	11,0	9,6	

\*Riego con pivote

