

La calidad industrial del arroz es determinante para su aceptación y comercialización. Se define como el porcentaje de grano entero que se obtiene después de la elaboración del arroz. Según la Norma Chilena de Arroz Pulido (NCh:1359.2003), se considera como grano entero “el grano descascarado o pulido que presenta un largo superior o igual a las tres cuartas partes del largo mínimo del tipo al que pertenece”.

La calidad industrial depende de muchos factores, entre ellos la variedad, las condiciones climáticas entre la madurez y la cosecha, el sistema de cosecha, secado, almacenamiento y condiciones de molinería, día de cosecha, altura de corte, estado de madurez y la regulación de la combinada automotriz (cosechadora), ya que si la regulación no es la correcta se puede producir daño mecánico en el grano. En Chile se ha estudiado la aplicación de desecantes, el sistema de cosecha, la variedad, la época de siembra, las enfermedades, el clima, y la humedad del grano al momento de la cosecha.

La calidad industrial se ha transformado en un factor importante en la comercialización del producto, por lo que ha sido considerada en la Norma Chilena del Arroz con Cáscara —arroz Paddy, NCh: 2033.2003—, donde se indica que “el rendimiento industrial debe contener como mínimo un 48% de grano entero después de ser procesado” y que “la humedad del arroz con cáscara debe ser

Roberto Alvarado A.*
Ingeniero Agrónomo, M.S.
ralvarad@inia.cl

Gustavo Cobo L.
Ingeniero Agrónomo

Compañía Molinera San
Cristóbal

Santiago Hernaiz L.*
Ingeniero Agrónomo,

*INIA Quilamapu

La recomendación que se ha transferido dice que, para obtener buen rendimiento industrial, la humedad a la cosecha del grano debe fluctuar entre un 24 y un 18%.

Avances de la C del Arroz en Chile



establecida de común acuerdo entre las partes tomando como base un 15%”. Al respecto el INIA Quilamapu ha realizado estudios que han permitido dar ciertas normas relativas a la humedad a que se debe cosechar este cereal, para maximizar tanto el porcentaje de grano entero como los márgenes económicos del agricultor. La recomendación que se ha transferido dice que, para obtener buen rendimiento industrial, la humedad a la cosecha del grano debe fluctuar entre un 24 y un 18%. Cada agricultor tiene que ajustar el momento óptimo de cosecha de acuerdo a la condición particular de su cultivo, de modo de obtener la mayor utilidad posible. Esta información es difundida por la Cía. Molinera San Cristóbal S.A. (CMSC) entre sus clientes. Para conocer el impacto que ha tenido su aplicación, se realizó un estudio de la base de datos de los análisis de calidad de esta empresa.

Los datos estudiados corresponden a muestras de arroz paddy recibidas entre 1997 y 2005 en el laboratorio de control de calidad que la CMSC posee en Talca. El Proyecto Arroz de INIA Quilamapu, en Chillán, analizó un pro-

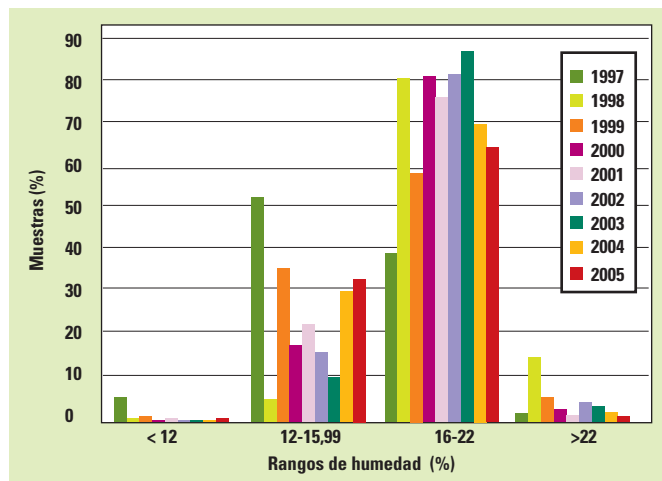


medio de 800 muestras anuales. Cada muestra equivale a un camión que entrega arroz al molino. Se trabajó con promedios ponderados, cuando los datos se presentan por rangos.

Humedad de recepción del grano

Considerando como base el año 1997, la humedad promedio del grano de arroz entregado al molino ha aumentado. Lo mismo ha sucedido con la humedad mínima. La mayor humedad de cosecha se observó en 1998, año frío en que se atrasó la siembra y se cosechó más tarde. Al comparar los años 1997 y 2004, se observa que prácticamente ha desaparecido el arroz entregado con

Figura 1. Distribución de las muestras en rangos de humedad en nueve años de cosecha de arroz recibido por la Cía. Molinera San Cristóbal.



Calidad Industrial

humedad de grano inferior a 12%, han disminuido las muestras con una humedad menor a 16% y se han incrementado fuertemente las entregas en el rango de 16 a 22% (figura 1).

Porcentaje de grano entero

El porcentaje de grano entero, tomando como base el año 1997, ha mejorado a través de las temporadas. En el caso analizado aumentó de 45,4 a casi 52% en el año 2001, lo que en promedio ha significado un aumento de 1,6% anual. Esta tendencia decayó a partir de aquella fecha, probablemente por la falta de máquinas cosechadoras, por las cuales se compite con el maíz. En el año 2004, hubo un atraso en la cosecha causado por las lluvias de marzo. En la última cosecha, año 2005, se alcanzó un valor récord promedio, cercano al 54% de grano entero, el cual se asocia a las condiciones climáticas imperantes en el periodo de maduración.

Es interesante destacar que existe una leve tendencia al aumento de los valores máximos de grano entero obtenidos, los que están sobre al 60%, como también de los valores mínimos (cuadro 1). Esto indica una mejor decisión del momento de cosecha, determinado en gran medida por la toma de muestras en

Cuadro 1			
Valores promedio, máximos y mínimos de grano entero obtenidos en nueve cosechas. Grano entero (%)			
Año	Promedio	Máximo	Mínimo
1997	45,5	57,8	30,9
1998	50,3	58,0	33,8
1999	49,9	59,1	26,8
2000	51,4	59,0	40,4
2001	51,7	60,1	35,8
2002	51,0	59,3	35,7
2003	50,6	61,9	35,5
2004	48,6	61,0	24,9
2005	54,1	61,0	39,5

terreno, postulada por CMSC, que da un índice más preciso del estado de madurez del cultivo. Un patrón tan fijo, como son los días entre siembra y cosecha, es más riesgoso. Pero hay que señalar que en la cosecha 2004, el valor mínimo fue el menor de todos, debido a las causas antes señaladas.

Humedad de cosecha y calidad industrial

Al relacionar la humedad de cosecha y el grano entero, utilizando los rangos de humedad de entrega, es interesante observar que en aquellos donde la humedad del grano supera el 18% se obtienen los mejores valores de grano entero (figura 2). Ello está de acuerdo con las normas dadas para



CALIDAD COMERCIAL Y CALIDAD INDUSTRIAL

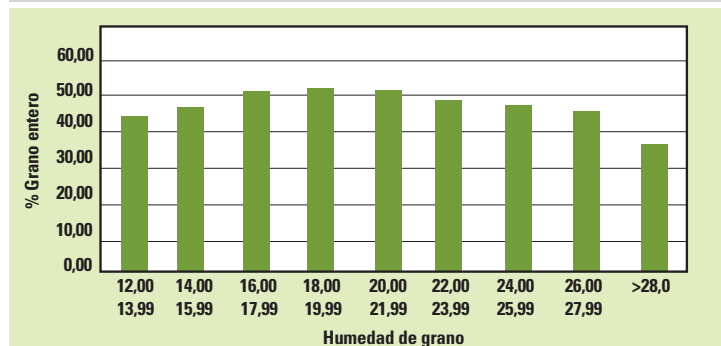
La calidad comercial de grano involucra el largo, forma, aspecto translúcido y grano entero presente en el arroz. El porcentaje de grano entero es lo que define la calidad industrial, pero es solo uno entre los varios factores que constituyen la calidad comercial del arroz (ver Tierra Adentro 49).

cosechar el arroz con buen rendimiento industrial. También es lógico que exista variabilidad dentro de cada rango de humedad, porque el arroz cosechado dentro de cada rango está sometido a condiciones distintas, como clima, época de siembra, cosechadoras diferentes, etc.

Época de cosecha

La relación de la calidad industrial y la época de cosecha, en promedio, indica que a medida que se atrasa la cosecha existe la tendencia a obtener una menor producción de grano entero (cuadro 2, página 42). Normalmente la cosecha comienza entre la segunda y tercera semana de marzo y se extiende entre 9 y 13 semanas. La mayor o menor pérdida de grano entero y la duración de la cosecha

Figura 2. Relación entre rangos de humedad del grano a la entrega y el porcentaje de grano entero, promedio de nueve años



están relacionadas con la época de siembra del arroz, las condiciones ambientales durante la época de cosecha y la disponibilidad de maquinaria para efectuarla.

Otro factor interesante de analizar es la variación del porcentaje de grano entero en las muestras, en relación al mínimo que dice la norma (48%). Desde el inicio de la transferencia de conocimientos de la humedad de cosecha (1997), las muestras de arroz de los agricultores con más de un 48% de grano entero (lo que en teoría significa un premio por calidad) aumentaron sustancialmente, pasando de menos de un 30% del

Siembra aérea de arroz.



42 |

Cuadro 2

Porcentajes promedios, mínimos y máximos, de grano entero obtenidos en distintas semanas en las cosechas de 1997 al 2004. Grano entero (%)

Semanas	Promedio	Mínimo	Máximo	Nº años
01-07/03	52,2	51,4	53,0	2
08-14/03	51,4	50,1	52,5	3
15-21/03	51,2	46,5	53,0	5
22-28/03	50,6	47,3	53,4	8
29/03-04/04	50,5	46,0	52,3	8
05-11/04	50,5	45,1	53,8	8
12-18/04	50,1	45,1	51,7	8
19-25/04	49,3	45,6	51,8	8
26/04-02/05	49,5	45,6	52,2	8
03-09/05	48,8	43,6	51,7	8
10-16/05	47,0	47,4	50,5	7
17-23/05	47,5	44,0	49,9	6
24-30/05	47,9	45,0	49,8	4
31/05-06/06	48,0	-	-	1
07-13/06	45,8	-	-	1
14-20/06	44,0	-	-	1

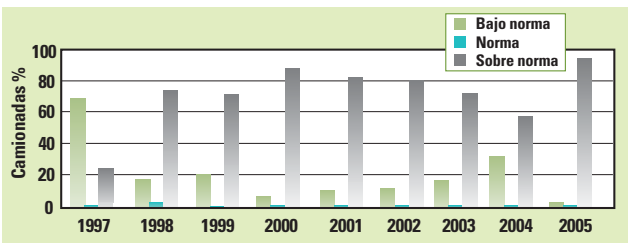
Cuadro 3

Precio calculado del qqm de arroz, de acuerdo a los rangos de humedad y porcentaje de grano entero obtenido en la cosecha del año 2004. Precio base \$12.500*

Humedad (%)	Grano entero (%)	Precio (\$ qqm)	% grano entero necesario para alcanzar precio base
12-13,99	30,1-54,1	11.567-13.110	48,01
14-15,99	35,8-58,9	11.280-13.590	49,01
16-17,99	27,7-58,6	10.470-13.560	51,01
18-19,99	27,2-59,5	10.320-13.550	52,01
20-21,99	40,0-57,2	11.400-13.120	52,01

*Como referencia, el valor de la UF el 1 de mayo de 2004 era de \$16.870 y el dólar se encontraba a \$625.

Figura 3. Porcentaje de muestras de arroz con relación a la norma (NCh: 2033.2003), 48% de grano entero, durante nueve años.



total de muestras en 1997 a un 60% en el año 2004, alcanzando un máximo de 90% en el año 2000 (figura 3).

Análisis económico

Cosechar con humedad entre 18 y 24% tiene mayores costos por secado y por transporte de agua. El concepto de exceso de agua, al igual que en otros granos, como el maíz, debiera ser asumido como un costo obligado de producción y hacer los cálculos de ésta sobre la base de arroz con 15% de humedad (seco). De todas formas, consideramos pertinente hacernos la pregunta sobre si ese aumento objetivo en la calidad se traduce en una alternativa comercialmente interesante para el agricultor. Para ello se preparó un cálculo basado en la norma nacional y en la tabla de descuentos y premios de la CMSC, cuyo resultado se presenta en el cuadro 3.

En los rangos estudiados, se presenta una gran diferencia de precio final, que puede ser influyente en el éxito del negocio. Así, cuando el arroz es cosechado con humedad entre 14 y 15,99%, se necesita como mínimo un 49,01% de grano entero para obtener el precio base, en este caso \$12.500, y para lograr un valor mayor es necesario obtener sobre un 50% de grano entero. Con humedad igual o mayor a 18%, se debe alcanzar un mínimo de 52,01% de grano entero para alcanzar el precio base (cuadro 3).

El análisis de los datos indica que el agricultor tiene que preocuparse más

La calidad y humedad pueden generar importantes diferencias de precio

por este aspecto, ya que se pueden presentar diferencias de precio cercanas a los \$3.000 por quintal, dependiendo de la calidad y humedad con que se ha entregado el arroz. El productor debiera estudiar sus liquidaciones y decidir qué es lo más conveniente para sus intereses, ya que cada molino mantiene su propio sistema de descuentos y premios.

Conclusiones

- El cambio en el momento de cosecha, es decir cosechar con mayor humedad de grano, logró aumentar al menos en 5% el porcentaje de grano entero obtenido en la industria arrocera entre los años 1997 y 2005.
- El ambiente, especialmente las condiciones climáticas, influyen en el momento de la cosecha y en el porcentaje de grano entero.
- El atraso en la cosecha produce pérdidas en el rendimiento industrial del arroz.
- La pérdida de calidad en los años 2003 y 2004 estuvo influenciada por el clima y por la falta de cosechadoras automotrices, lo que impidió cosechar a tiempo. [4]