



# GENERACION DE LA CALIDAD EN CEBADA CERVECERA

## Requerimientos de la industria

Antonio A. Aguinaga

Criadero Quilmes, Tres Arroyos

# CALIDAD

Aquello que relaciona el producto con las especificaciones

Tiene calidad si es apto para el uso. Este concepto incorpora la figura del usuario.

Es la capacidad que tiene una entidad de satisfacer necesidades, explícitas o implícitas.





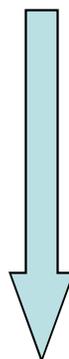
**Embrión**

**Endosperma**

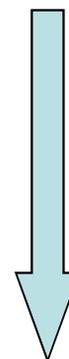
**Aleurona**

# DESAGREGACIÓN O MODIFICACIÓN DEL ENDOSPERMA

**Destrucción de la estructura física**



**DISOLUCIÓN  
CITOLÍTICA**

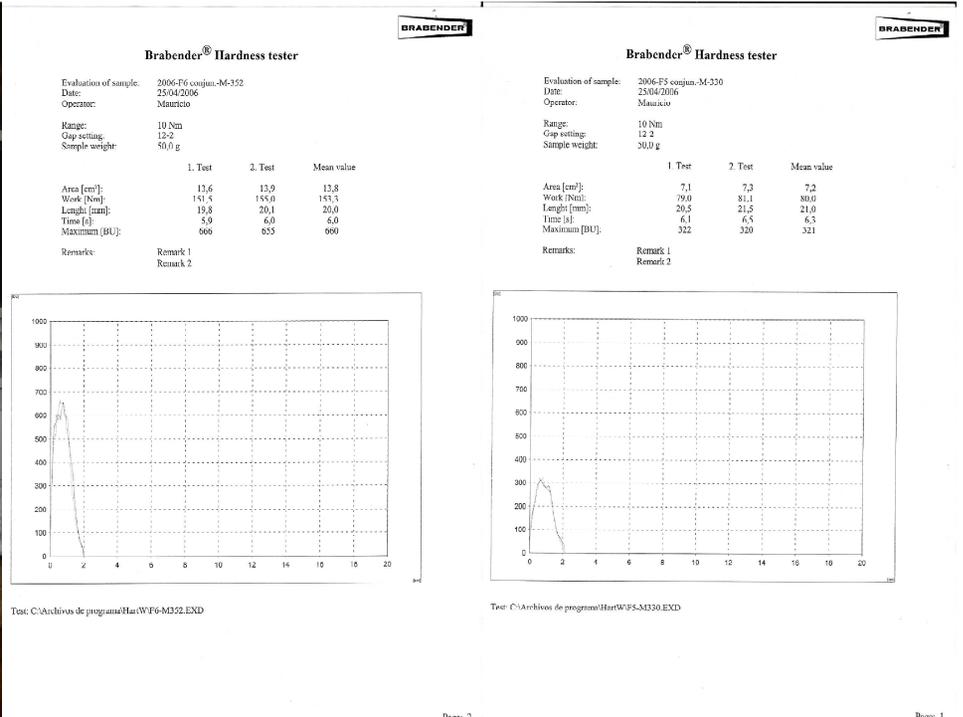


**DISOLUCIÓN  
PROTEOLÍTICA**



# Friabilidad

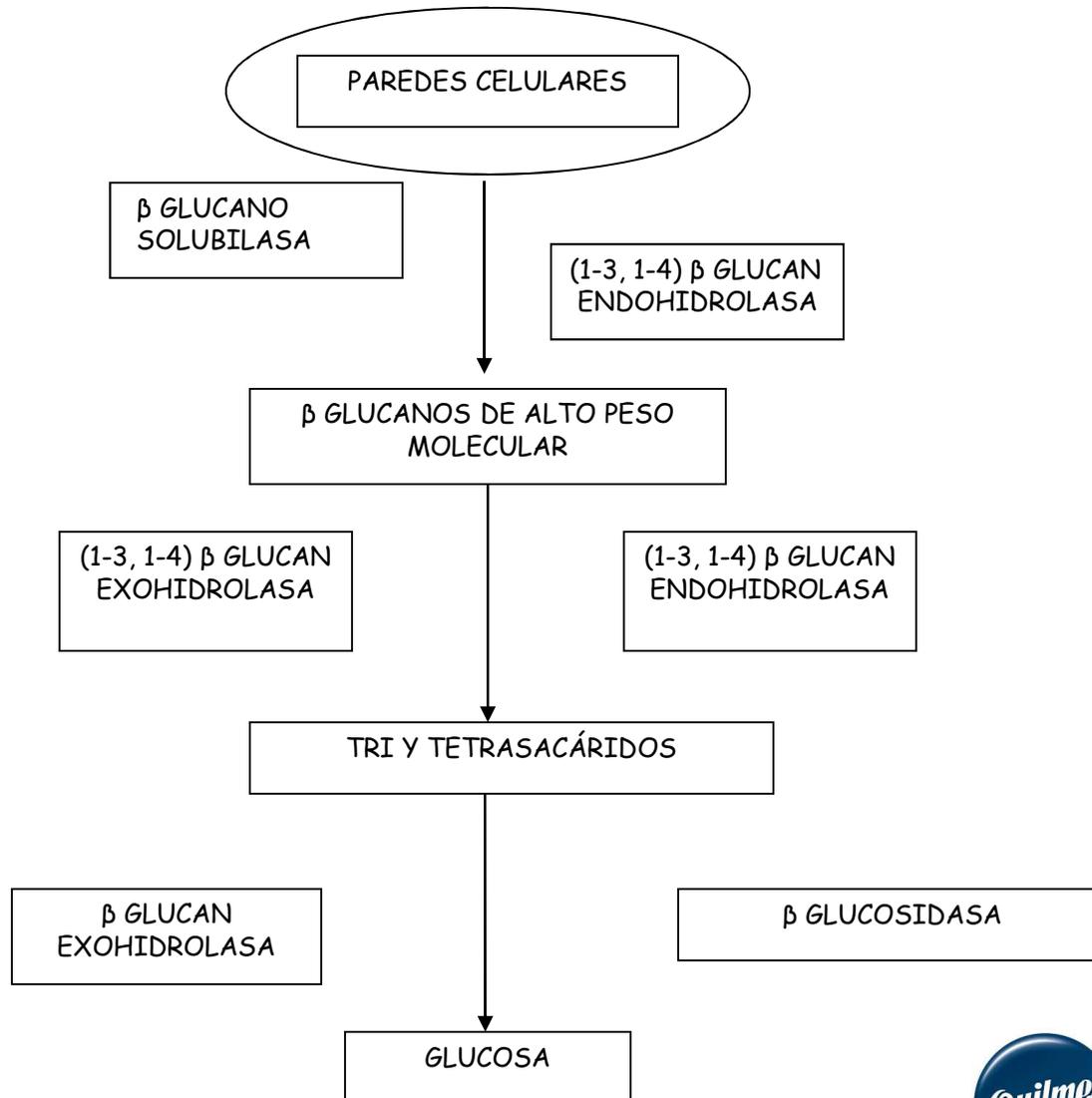




- **La estructura física de los granos tiene un efecto significativo en la tasa de modificación, y así, en la eficiencia del proceso y en la calidad de la malta terminada.**
- **Sin duda, la calidad depende no solamente del potencial para producir enzimas, sino además, de la composición y estructura de los granos. (MacGregor,A. W.)**



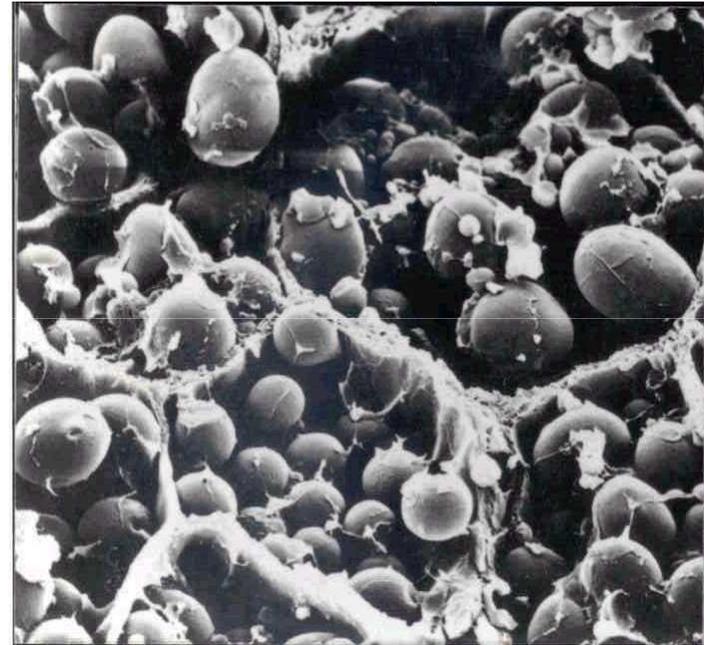
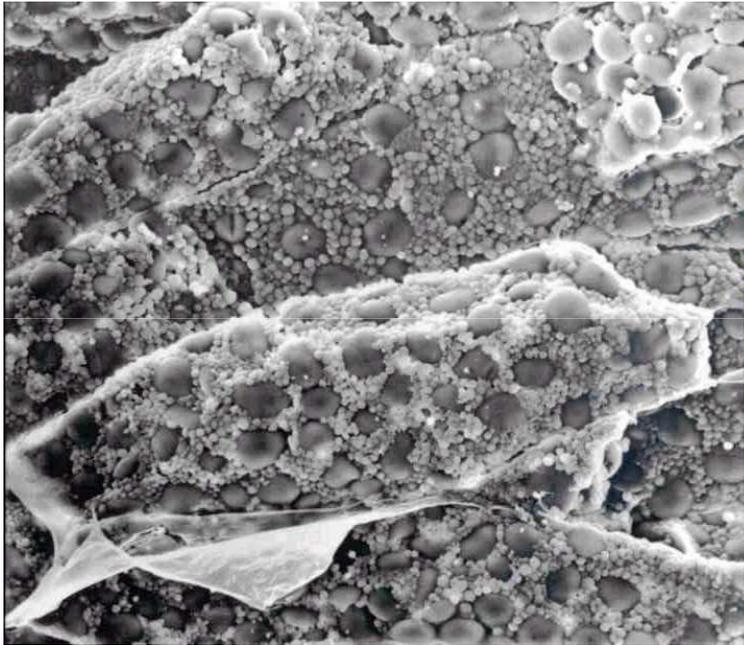
# DISOLUCION CITOLITICA



Stewart et al, 1996.

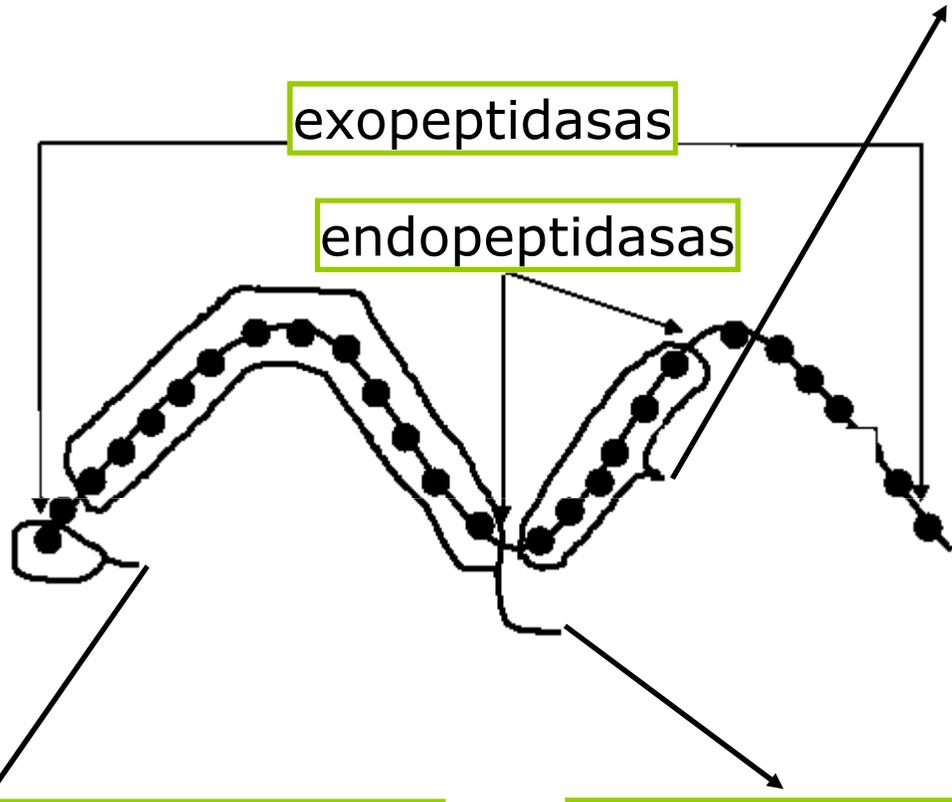


## Matriz proteica



# DISOLUCION PROTEOLITICA

Productos de descomposición de peso molecular medio

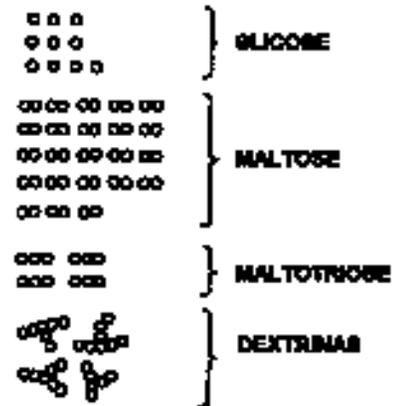


Productos de descomposición de bajo peso molecular

Productos de descomposición de alto peso molecular



# DISOLUCION AMIOLITICA



Tschope, E., 1998





## PROCESO INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DE MALTA

### REMOJO



- ❑ Cubas de remojo.
- ❑ Secuencias de inmersiones y descansos de aire.
- ❑ Objetivo: llevar humedad de granos de 12 % a 40-45%

### GERMINACION



- ❑ Cajas de germinación.
- ❑ Control de temperatura entre 12°C y 18 °C.
- ❑ Movimientos con o sin riego.
- ❑ Obj: procesos metabólicos de modificación de endosperma.

### SECADO



- ❑ Secadora.
- ❑ Curva de temperatura desde 50-55°C a 83-85°C
- ❑ Objetivo: llevar humedad de granos de 45-47% a 4,5%, conservando enzimas



nes  
TERIA



# **Cómo se vinculan la producción de cebada y la producción de malta?**

## **Normas de Calidad y Comercialización de Cebada**

**(Resolución 446/2007, B.O. 31.303 Primera Sección, 14/12/2007)**



# PROTEINA DE CEBADA

**Contenido óptimo: 10 – 12 % (s/s). Fuera de ese rango, algunos de los siguientes atributos podrían ser afectados.**

## Por alto porcentaje de proteína:

**Restricción en la hidrólisis de los gránulos de almidón durante el cocimiento en cervecería (pérdida de extracto), al quedar los gránulos cubiertos de matriz proteica que no termina de descomponerse durante el proceso de malteo.**

**Estabilidad coloidal (posible precipitación de compuestos).**

**Características organolépticas de la cerveza.**



# PROTEINA DE CEBADA

**Contenido óptimo: 10 – 12 % (s/s). Fuera de ese rango, algunos de los siguientes atributos podrían ser afectados.**

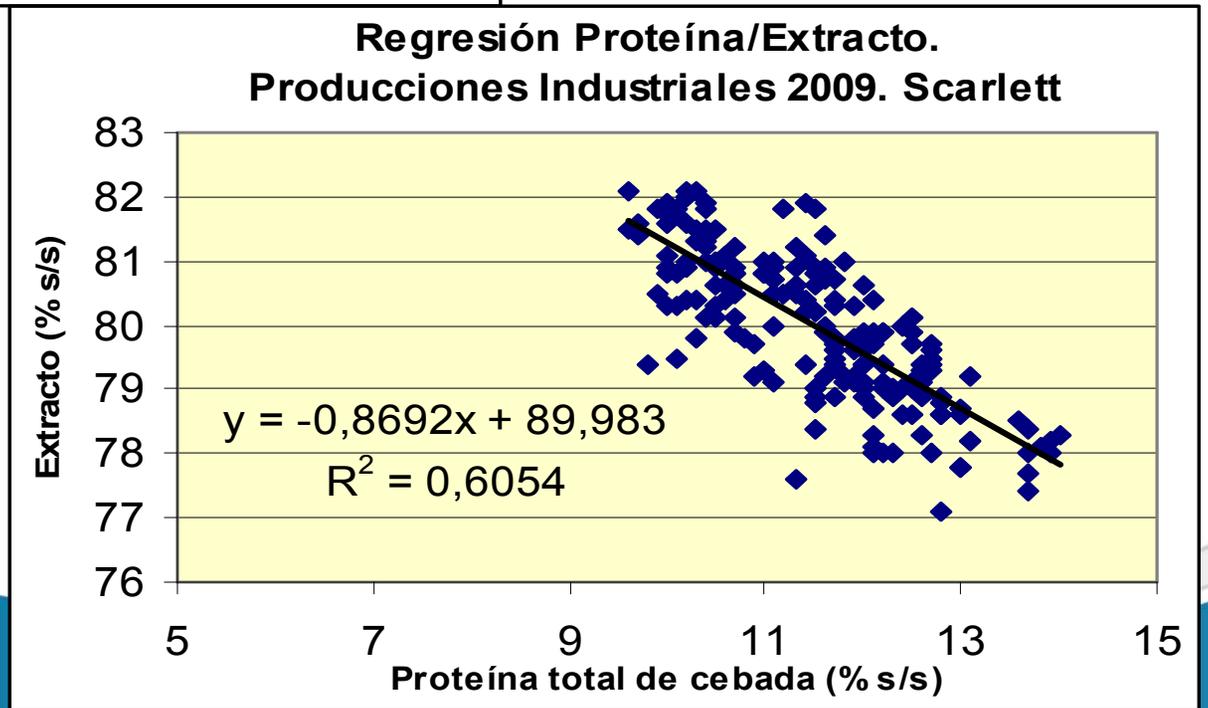
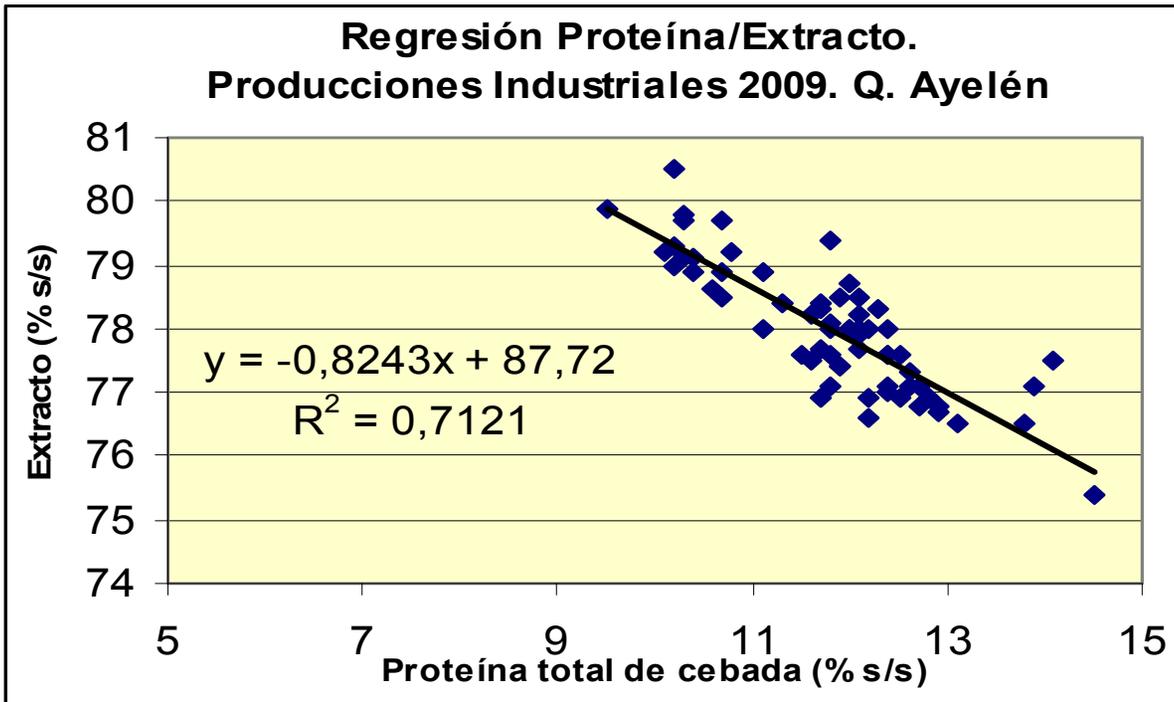
## Por bajo porcentaje de proteína:

**Capacidad enzimática de la malta.**

**Formación y retención de espuma.**

**Provisión de aminoácidos para la nutrición de las células de levadura durante la fermentación**





## Cálculo económico de pérdida de extracto por incremento de proteína

$\Delta 1\%$  Proteína de Cebada =  $\Delta 0,7 - 1,0\%$  Extracto en malta

$\Delta 0,8\%$  Extracto =  $\Delta 0,096$  Kg malta/Hl de cerveza

17.000.000 Hl cerveza/año =  $\Delta 1632$  Ton malta/año

U\$S 300 – 500 Ton malta =  $\Delta 490.000 - 816.000$  U\$S/año



# **PROTEINA DE CEBADA**

## **Ensayos de disolución proteica**

**Variedad Shakira**

**Proteína total : 13,3 %**

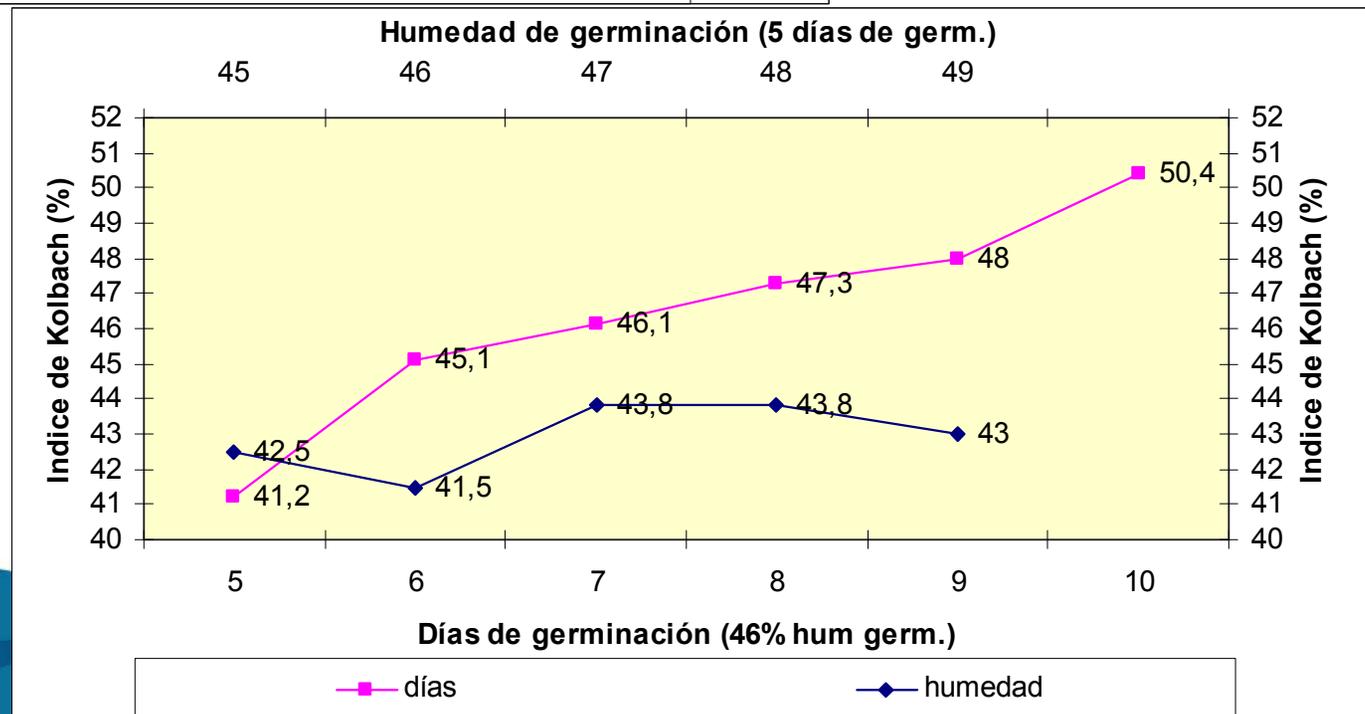
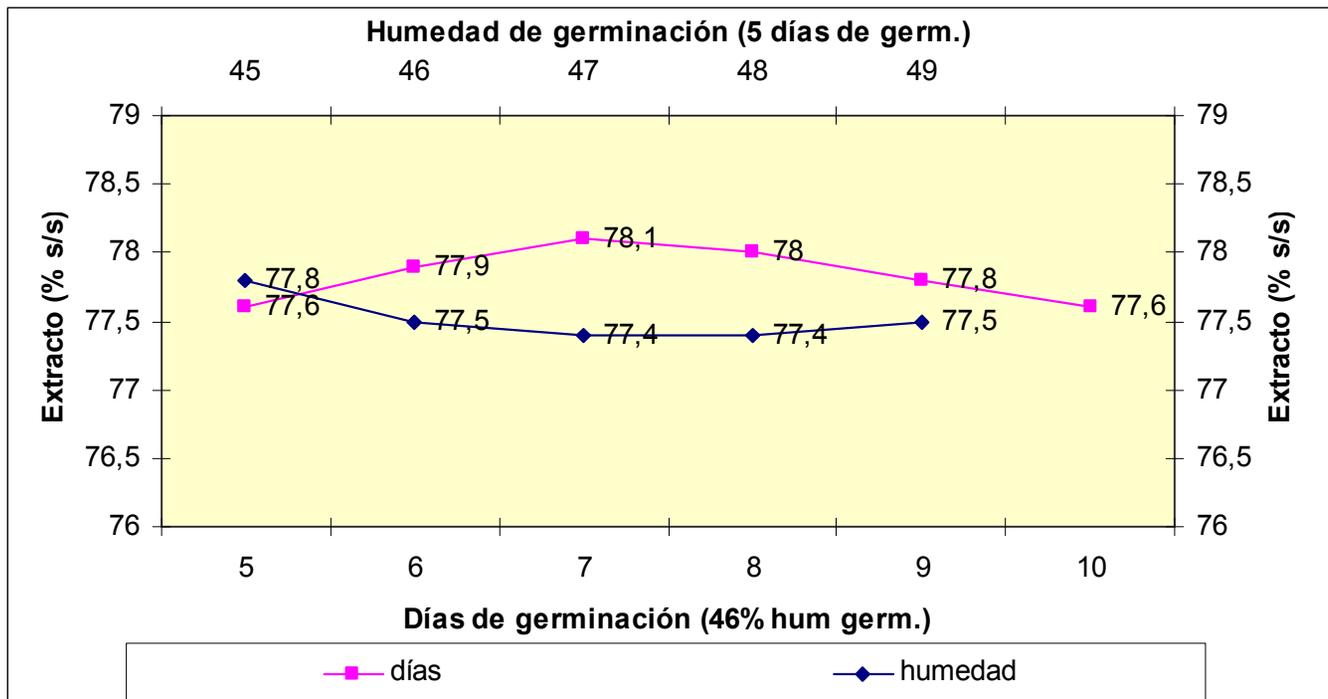
**Testigo : 10,1 %**

**Extracto del testigo: 82,1 %**

**IK del testigo: 43,1%**

Se realizaron micromalteos, con humedad y tiempo de germinación como variables independientes





# INESTABILIDAD COLOIDAL EN CERVEZA



# ESTABILIDAD DE ESPUMA A 8 °C

Cerveza elaborada con malta de contenido proteico adecuado



0



2'



4'



8



# ESTABILIDAD DE ESPUMA A 8 °C

Cerveza elaborada con malta de bajo contenido proteico



0



2'



## COMPARACION DE TAMAÑOS DE BURBUJAS DE CO<sub>2</sub>

Cervezas elaboradas con maltas de diferentes contenidos proteicos

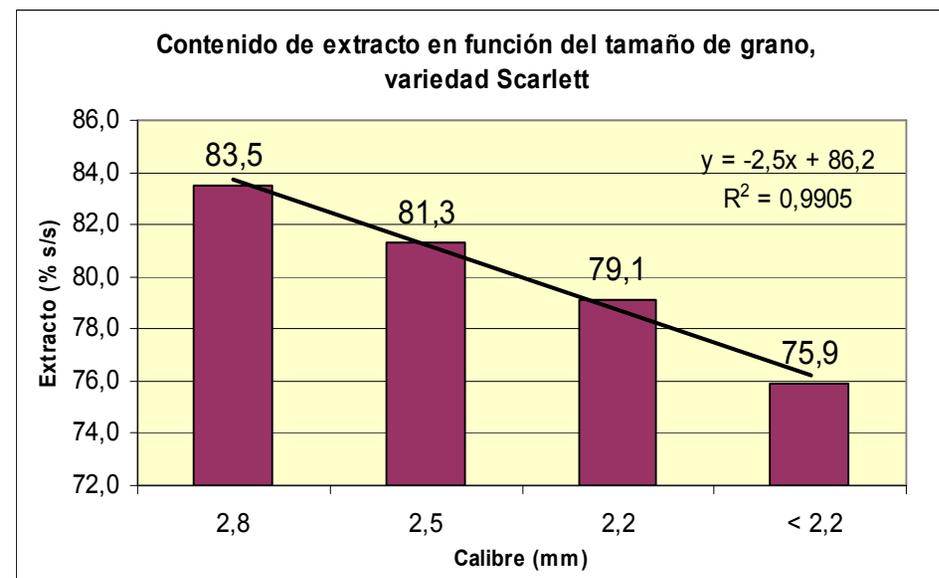
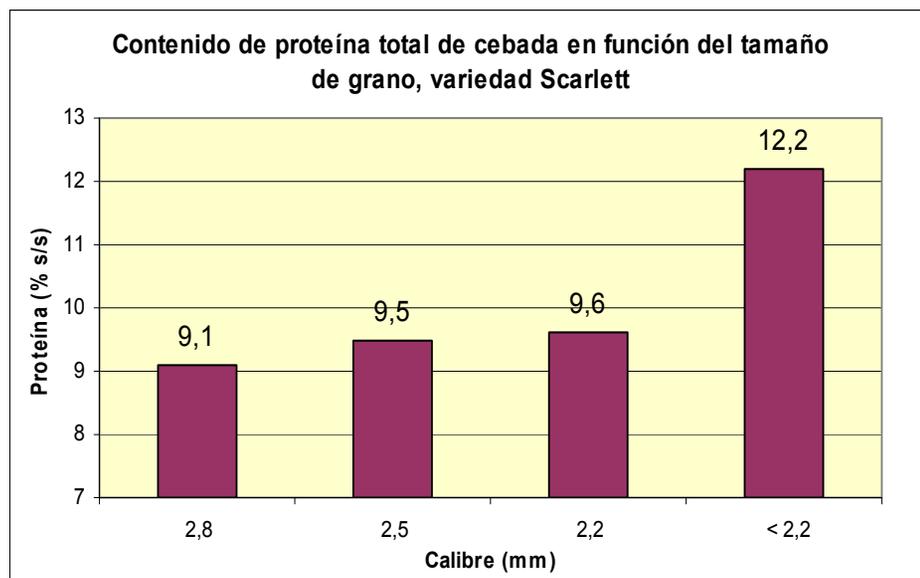
Adecuado

Bajo



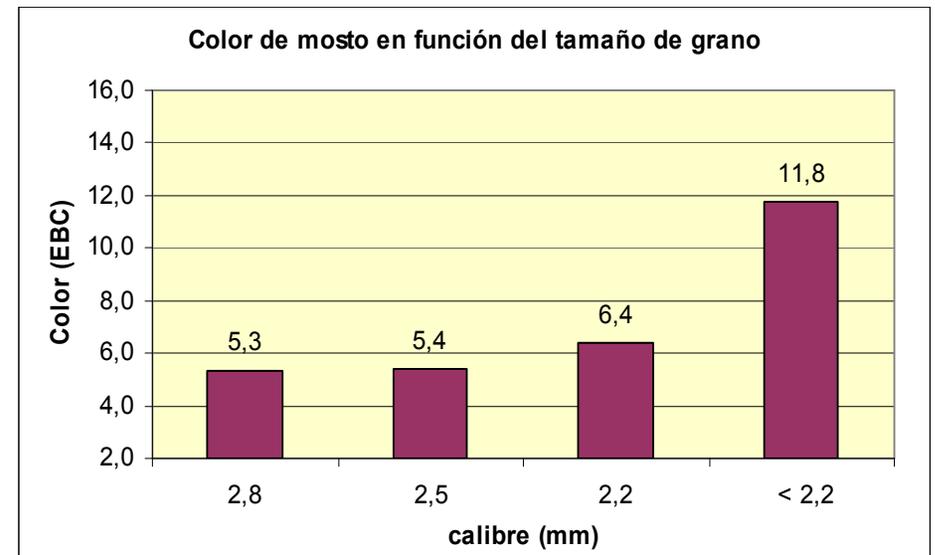
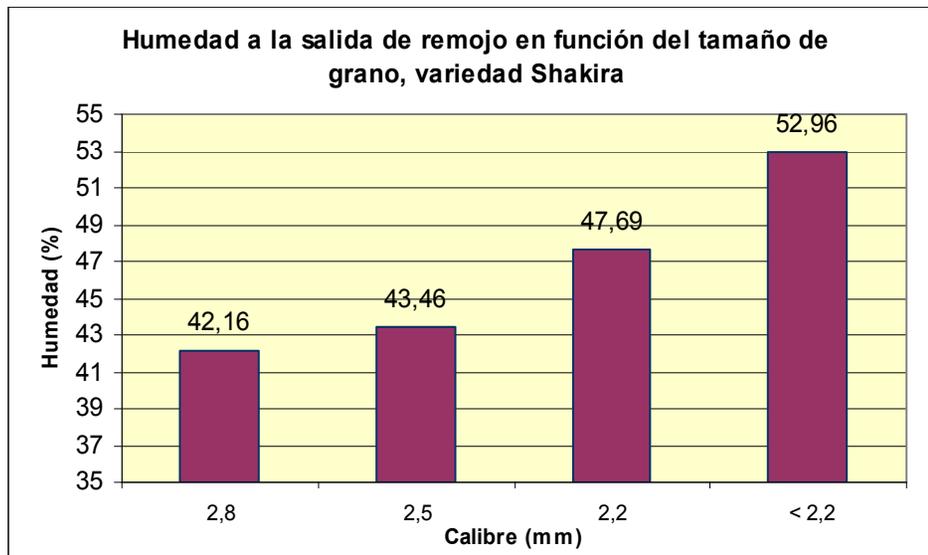
# TAMAÑO DE LOS GRANOS

Calibre es el porcentaje de granos que quedan retenidos sobre una zaranda de 2,5 mm., medido de acuerdo a la norma establecida en las bases de comercialización. El requerimiento es 85% (mínimo) sobre zaranda de 2,5 mm y 3% (máximo) por debajo de zaranda 2,2 mm.



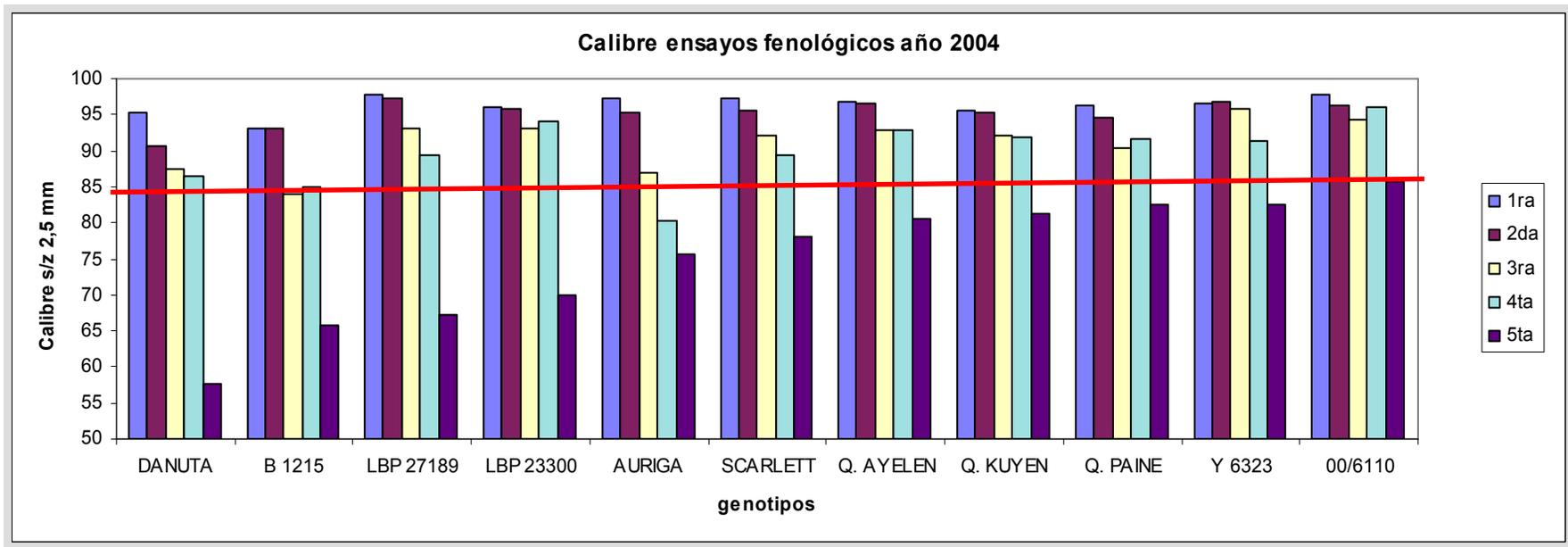
# TAMAÑO DE LOS GRANOS

Además del contenido total de almidón y del balance almidón/proteína, los granos de menor tamaño afectan otros atributos de la cerveza.



# TAMAÑO DE LOS GRANOS

El calibre está en función del genotipo y del ambiente de cultivo. La respuesta fotoperiódica es el atributo que mejor explica la interacción genotipo x ambiente.

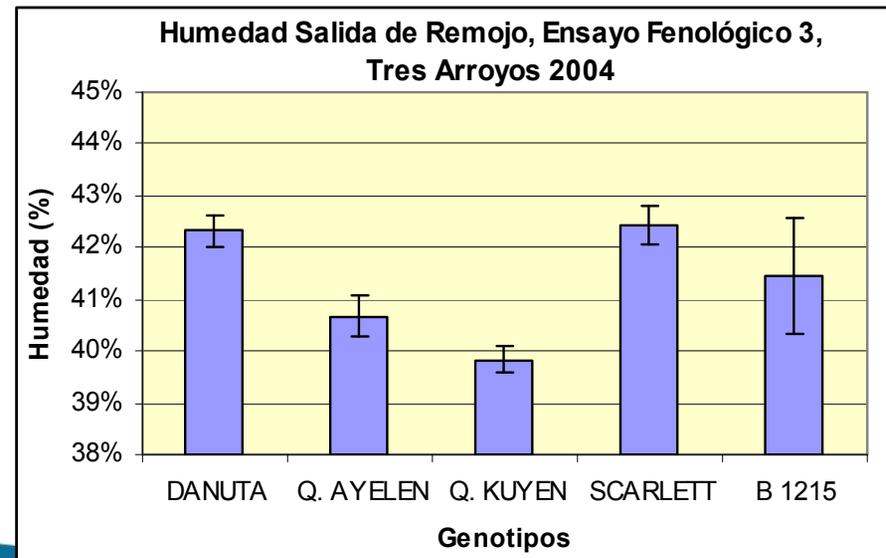
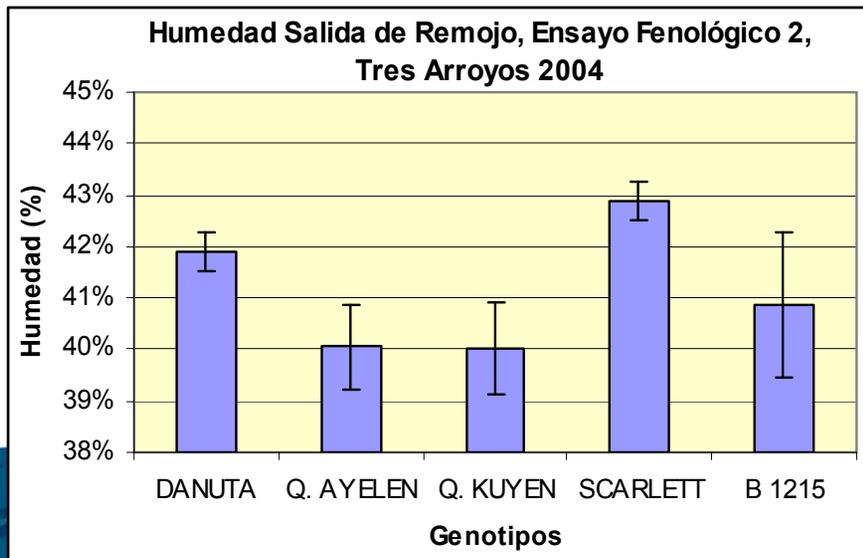


# PUREZA VARIETAL

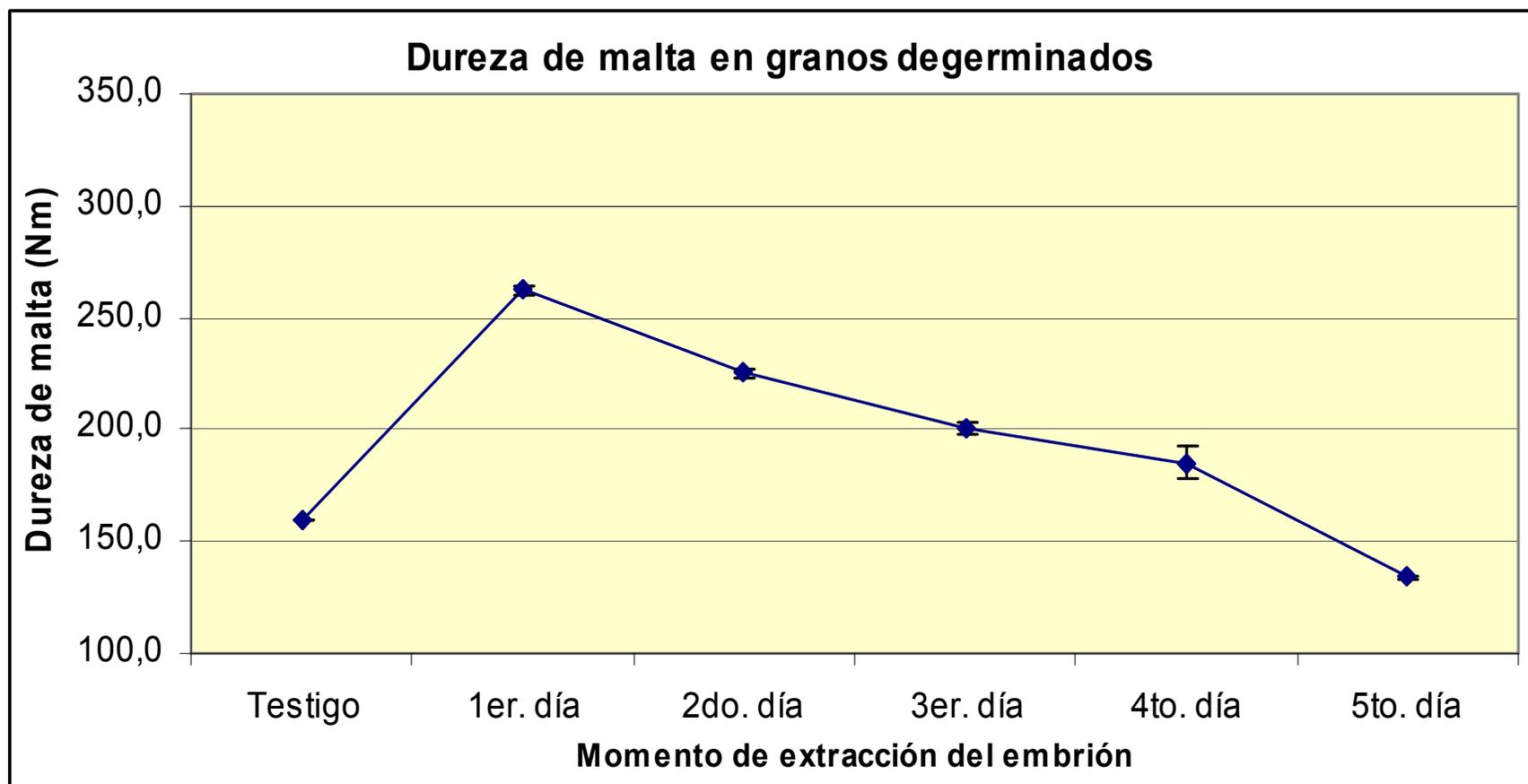
En producción de malta, calidad significa

# HOMOGENEIDAD

Inmersos en un mismo proceso industrial, cada grano tiene un comportamiento individual. En la medida en que todos los granos sean “relativamente similares”, alcanzarán el mismo estado de desarrollo durante la germinación.



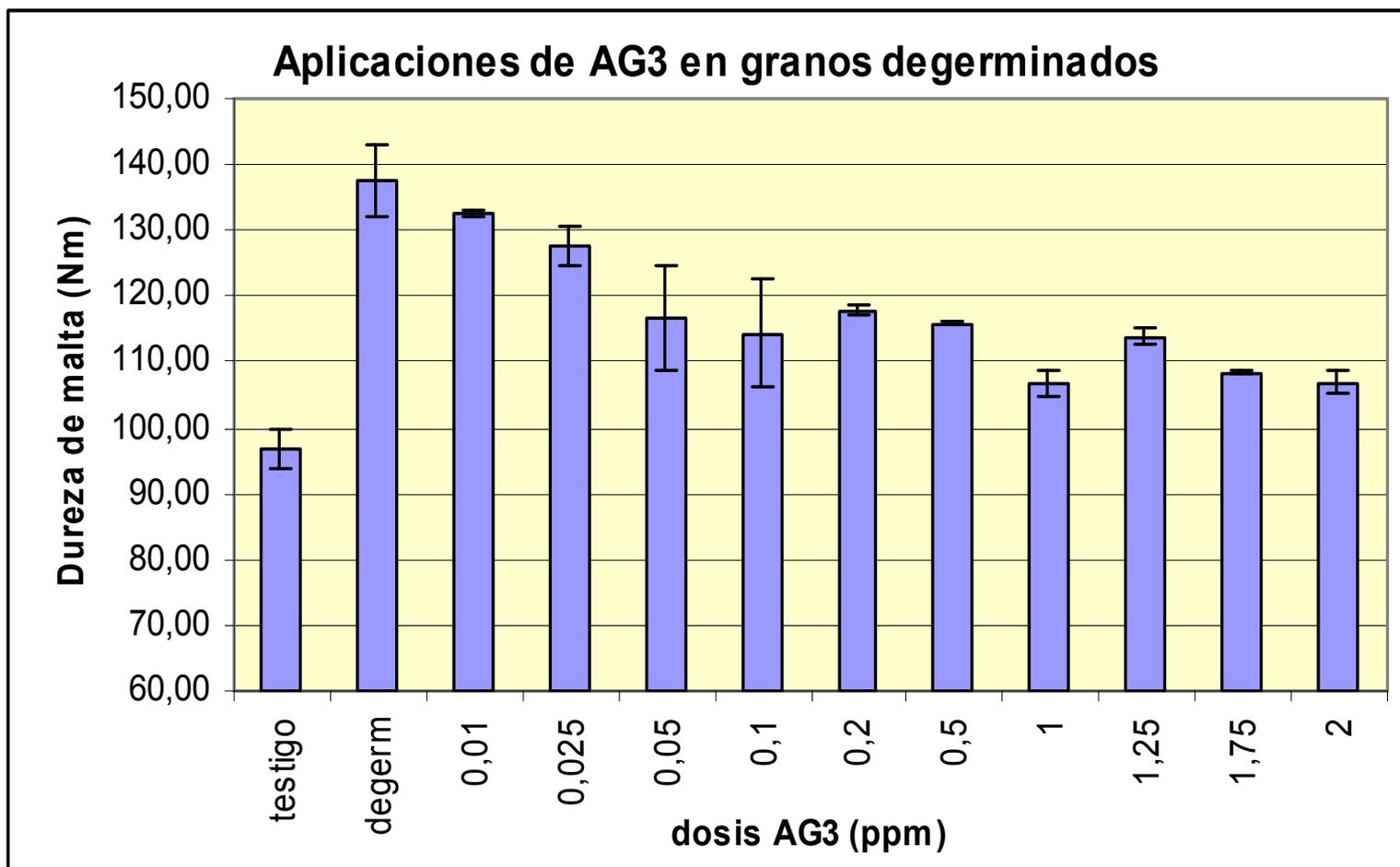
# GRANOS DAÑADOS



Calvo, Cintia; Lo Fiego, Daniela; Russi, Daniela,  
Escuela Agropecuaria de Tres Arroyos y Criadero Quilmes.



# GRANOS DAÑADOS



Oñatibia, María I.; Orellano, Carlos; Ruso, Julio; Veninga, Luciano,

Escuela Agropecuaria de Tres Arroyos, Criadero Quilmes



## CONCLUSIONES

Obtener una adecuada calidad de materia prima comienza en el inicio de la producción y finaliza en la entrega a las plantas industriales/exportador de lotes homogéneos de granos con muy alto porcentaje de viabilidad y energía germinativa.

Período de siembra recomendado → etapa crítica en la ventana de relación radiación incidente/temperatura más conveniente (lograr máximo IAF).  
Condiciones térmicas favorables para un llenado de grano sin afectar el tamaño.

Optima nutrición → alto rendimiento con proteína dentro de especificaciones

Sanidad → protección y mayor duración del AFA.

Cosecha con cuidados necesarios → evita rotura de cubiertas y granos.

Manejo post-cosecha → asegure pureza varietal y viabilidad (secado muy controlado, de ser necesario).



MUCHAS GRACIAS

[anaguina@quilmes.com.ar](mailto:anaguina@quilmes.com.ar)

