

Bases fisiológicas y condicionantes ambientales del peso y la calidad de los granos de trigo y cebada

IMPORTANCIA DE LOS CEREALES Y SUS PRODUCTOS

- Concepto de calidad de los granos
- Importancia de los cereales
 - Clasificación y utilización del trigo
 - Clasificación y utilización de la cebada
- Atributos de calidad de los cereales

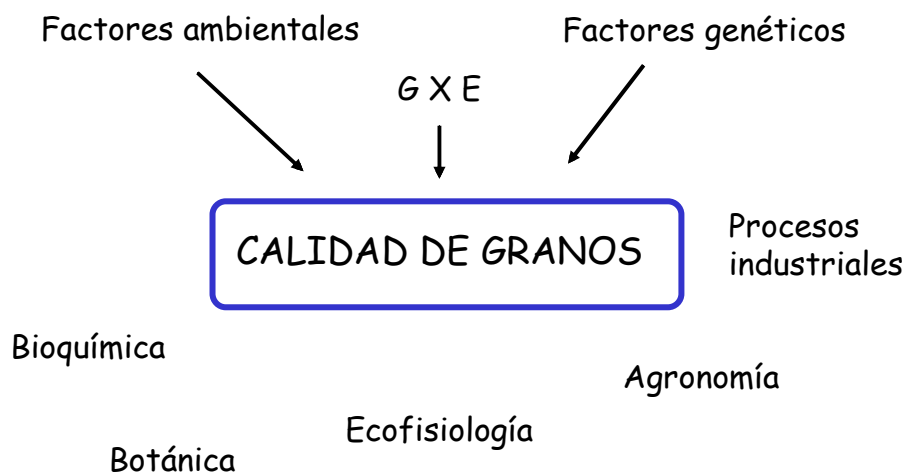
→ En los últimos tiempos se incrementó notablemente el conocimiento acerca de las bases fisiológicas determinantes del rendimiento en los cultivos de cereales.

Por contraste, ha recibido poca atención el entendimiento de los factores que contribuyen a la determinación de la calidad de los granos.

Sin embargo, la calidad de los granos es un atributo muy importante ya que es la razón por la cual se cultivan sólo un pequeño porcentaje de especies en relación con las existentes.

→ El uso final que tendrá un lote particular de granos se encuentra fuertemente asociado a su composición final. Por lo tanto la definición de calidad depende del uso final del producto y se encontraría determinada por los requerimientos específicos de aquellos que desean moler, procesar o comer un grano determinado

→ Los mercados de granos cada vez son más especializados y existirá, en el futuro, mayor presión para producir granos con mayor uniformidad y de características más marcadamente definidas. El manejo adecuado de los cultivos para obtener granos con alta y estable calidad será primordial para obtener mayores beneficios económicos.



¿Qué es calidad?

→ La palabra calidad proviene del latín “*qualitas*”, que significa atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto.

Pero en la actualidad, su significado es “grado de excelencia o superioridad”. Bajo esta definición, un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente.

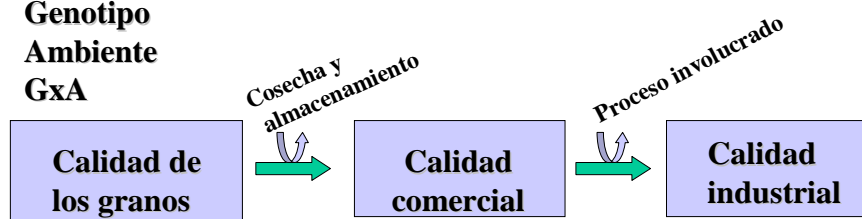
Calidad de los granos

⇒ Concepto

- Variable y dinámico
- Depende fuertemente del producto final que se desea obtener

⇒ Composición final de los granos

- Deposición de los distintos compuestos
- Genotipo
- Ambiente
- GxA



⇒ Atributos de calidad

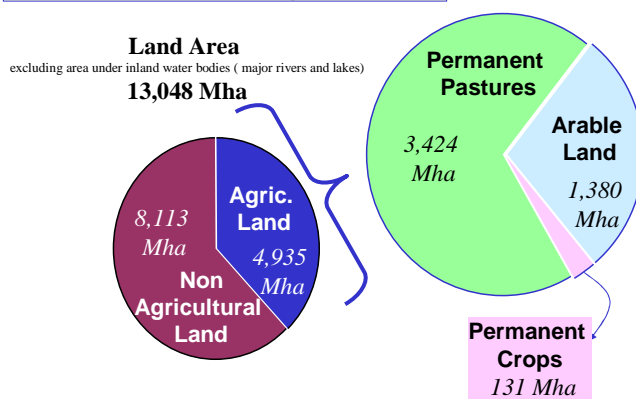
- Física (tamaño, proporción)
- Química (Carbohidratos, aceite, proteínas)
- Otras características (longevidad)

Table I Principal aspects of quality for different people that are involved with durum wheat

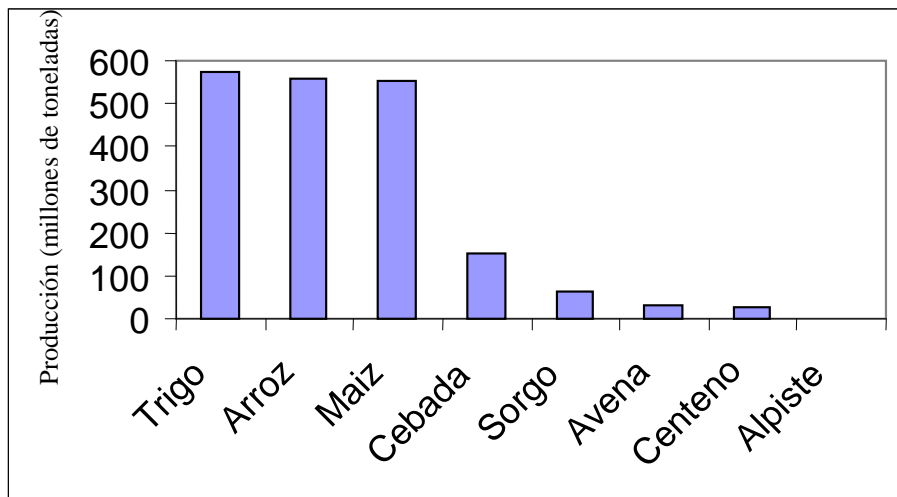
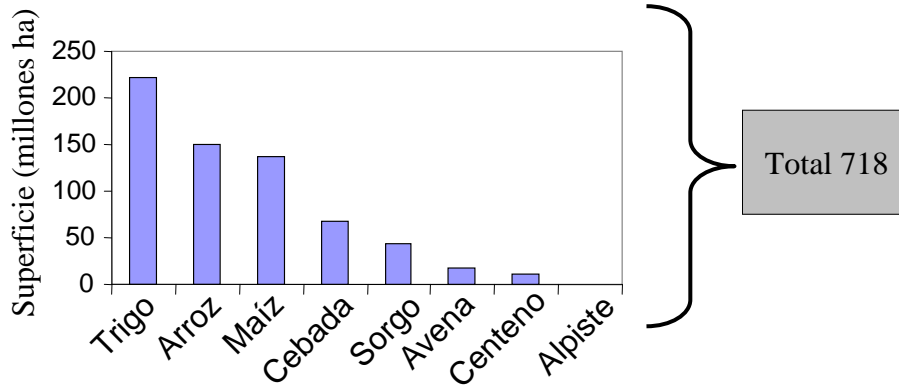
Durum wheat quality for:					
Seed company	Grain dealer	Farmer	Milling industry	Pasta industry	Consumer
Varietal purity	Supplying/standard and health safety	Yield	Semolina yield	Protein content	Cooking quality
Germination		Grain yield/quality and stability	Ash content	Gluten quality	Visual appeal
	Protein content		Grain uniformity	Granulation and particle size of semolina	Qualitative standard of pasta product
	Test weight		Test weight	Yellow index	Good Price/Quality ratio
	Grain moisture		Grain moisture Impurity		

Troccoli *et al.* (2000)
JCS 32: 99-113

Partición del Suelo Agropecuario



Importancia de los Cereales



PRODUCCION DE ALIMENTOS: Principales especies

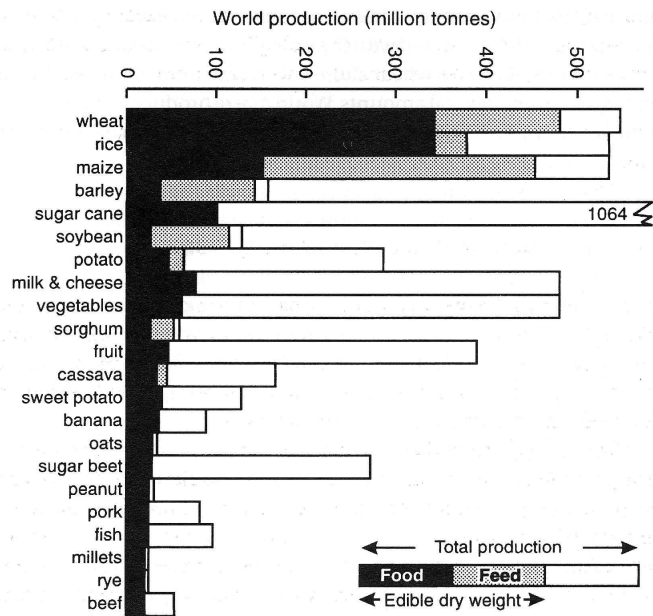
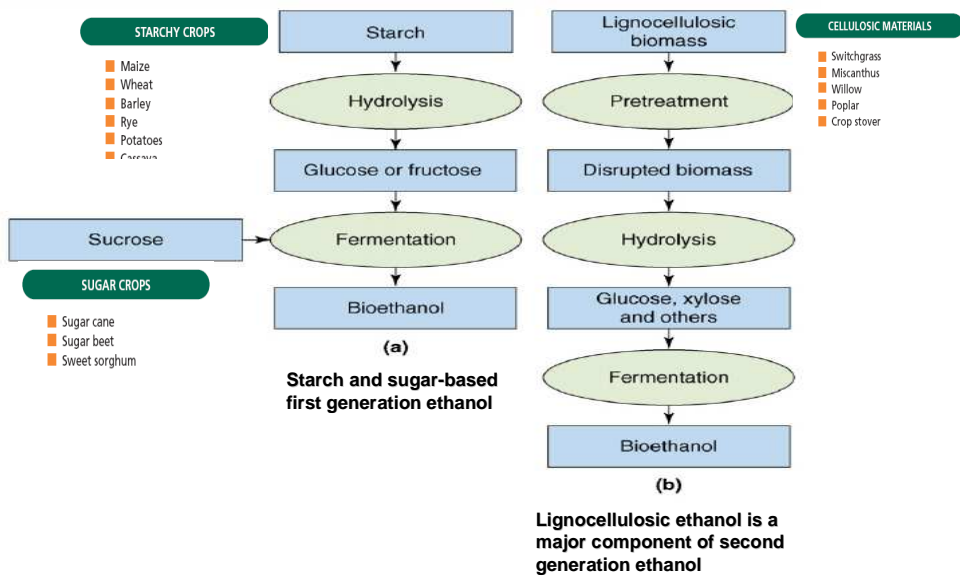
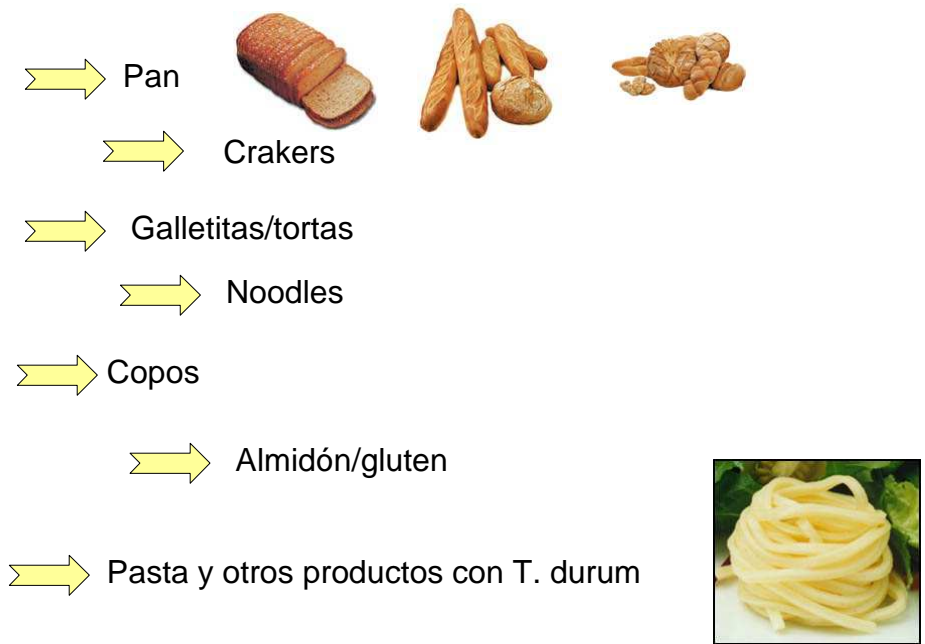


Table 1.7. Ploidy levels, scientific and common names, and genome formulae of different wheats (after Miller, 1987).

Ploidy level	Scientific name	Common name(s)	Genome formulae
Diploid	<i>T. uratu</i> Tum.	Wild einkorn	AA
	<i>T. boeoticum</i> Bloss.	Wild einkorn	AA
	ssp. <i>aegilopoides</i>		AA
	ssp. <i>thaoudar</i>		AA
	<i>T. monococcum</i> L.	Cultivated einkorn	AA
	<i>T. sinskajae</i> A. Filat and Kurk.	Cultivated einkorn	AA
Tetraploid	<i>T. dicoccoides</i> (Korn) Schweinf.	Wild emmer	AABB
	<i>T. dicoccum</i> (Schrank.) Schub.	Cultivated emmer	AABB
	<i>T. paleocolchicum</i> Men.		AABB
	<i>T. carthlicum</i> Nevski	Persian wheat	AABB
	<i>T. turgidum</i> L.	Rivet or cone wheat	AABB
	<i>T. polonicum</i> L.	Polish wheat	AABB
	→ <i>T. durum</i> Desf.	Durum or macaroni wheat	AABB
	<i>T. turanicum</i> Jakobz.	Khorasan wheat	AABB
	<i>T. araraticum</i> Jakobz.	Wild emmer	AAGG
	<i>T. timopheevi</i> Zhuk.		AAGG
Hexaploid	<i>T. spelta</i> L.	Spelt or dinkel	AABBDD
	<i>T. vavilovi</i> (Tum.) Jakobz.	Spelt	AABBDD
	<i>T. macha</i> Dek and Men.	Spelt	AABBDD
	<i>T. sphaerococcum</i> Perc.	Indian dwarf or shot wheat	AABBDD
	<i>T. compactum</i> Host.	Club wheat	AABBDD
	→ <i>T. aestivum</i> L.	Bread or common wheat	AABBDD
<i>T. zhukovskiyi</i> Men. and Er.		AAAAGG	





Yuan et al. (2008). Plants to power: bioenergy to fuel the future. Trends in Plant Science 13:421-429; and FAO

Quality attributes preferred in wheat for specific products

Product	Protein content	Grain hardness	Dough strength
BREADS			
Pan bread	>13%	Hard	Strong
Flat bread	11-13%	Hard	Medium
Chinese steamed bread	11-13%	Hard	Medium/Strong
Northern style			
Southern style	10-12%	Medium/Hard	Medium
Guangdong style ¹	9-11%	Medium/Hard	Medium
Guangdong style ²	9%	Soft/Medium	Weak/Medium
NOODLES ³			
Alkaline	11-13%	Hard	Medium
White	10-12%	Medium/Soft	Medium
Instant	11-12%	Medium	Medium
BISCUIT/CAKE	8-10%	Very soft	Weak
PASTA	>13%	Very hard	Very strong
STARCH/GLUTEN MANUFACTURE ⁴	>13%	Hard (Soft preferred)	Strong

¹Fat-containing formula (popular in Taiwan).

²Formula without fat.

³Null-4A genotypes preferred for starch properties.

⁴Genotypes preferred should have soft grain and high proportions of large (A-type) starch granules.

Wrigley & Bekes (2004)
In Handbook Seed Physiology
Eds. R. Benech & R. Sanchez

Harina + agua  Masa = Gluten

El gluten posee características únicas de plasticidad, elasticidad y fuerza

1. Mezcla de la harina con el agua (así como otros ingredientes), proceso de trabajar la masa.

2. Reposo para hacer 'levar' la masa. A este proceso se le denomina a veces como *leudado*

3. Horneado en el que simplemente se somete durante un período la masa a una fuente de calor para que se cocine.

4. Enfriado. Tras el horneado se deja reposar el pan hasta que alcance la temperatura ambiente.

Atributos y características de la calidad panadera en trigo

Comercial	Panadera	Molinera
<ul style="list-style-type: none">•Limpieza y pureza•integridad física, humedad y estado sanitario•olores objetables•características intrínsecas peso específico, peso hectolítrico, panza blanca	<ul style="list-style-type: none">•Fuerza•Empuje	<ul style="list-style-type: none">•>Rend. Harina•Max. blancura•<% Cenizas•Grano grande

Tipos de Cebada

Hordeum vulgare L.

- ▶ Spp. vulgare: dos hileras
- ▶ Spp. distichum: seis hileras



Tipo	Tamaño de grano	Proteína
dos hileras	79.0 (7.3)	12.6 (0.8)
seis hileras	74.9 (9.4)	15.2 (1.3)

Datos de 11 localidades y tres años en Canadá
Edney (1996)

➡ Alimentación animal

➡ Producción de malta y
bebidas alcohólicas

➡ Alimentación humana

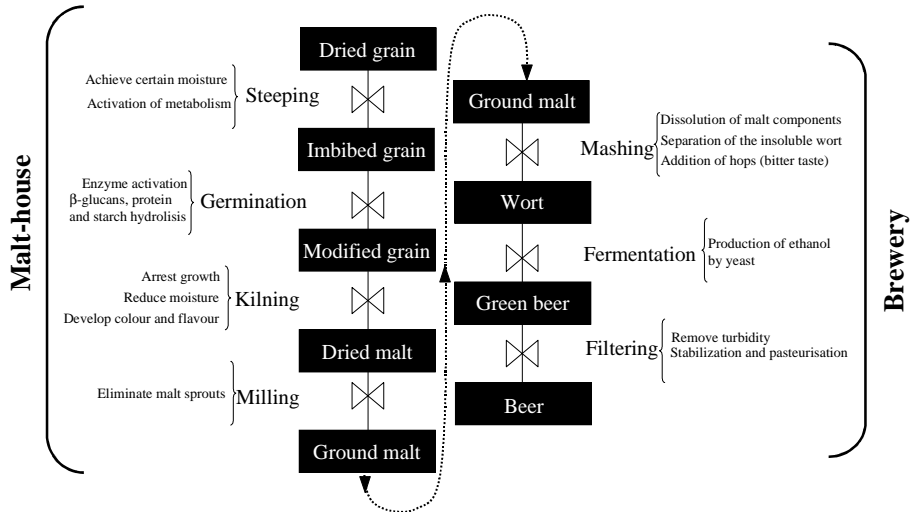
Qué es el malteado?

- **El proceso esencial en fermentacion es la conversion de almidon en alcohol para producir cerveza.**
- **Dos procesos estan involucrados**
 - (1) El almidon se debe convertir en azucares solubles mediante enzimas amiloliticas.
 - (2) Los azucares deben fermentarse a alcohol por las enzimas presentes en las levaduras.

(1) El almidon debe convertirse en azucares solubles mediante enzimas amiloliticas.

- **Este proceso en el que el grano utiliza sus propias enzimas es conocido como malteado.**
- **El malteado se define como un proceso de germinacion limitado y controlado, para producir y activar enzimas.**

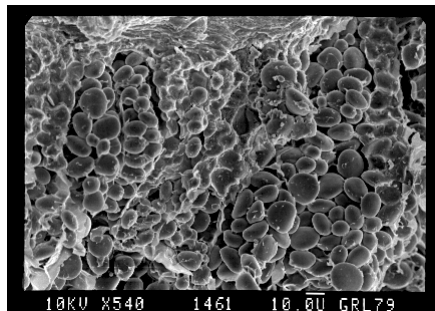
Diagrammatic summary of malting and brewing processes.
The key events during these processes are shown



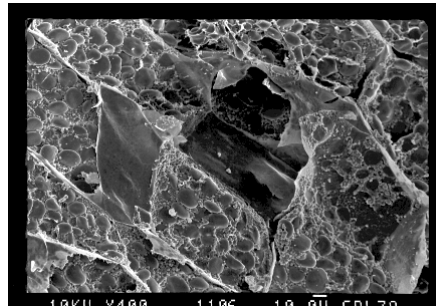
Savin, Passarella & Molina-Cano (2004)
In Handbook Seed Physiology
Eds. R. Benech & R. Sanchez

High power micrographs of barley

grain endosperm



a modified malt endosperm



Calidad maltera

- La cebada para malteo tiene mas requerimientos que cualquier otro cultivo y es el unico cultivo que se vende en base al cultivar.
- Los requerimientos de calidad representan un consenso de especificaciones requeridas para la fabricacion de cerveza.

Atributos y características de la calidad maltera en cebada

Cebada

Atributo	Requerimiento
Color grano	brillante
Tamaño grano	90% >2.5mm
Proteína	10.5-11.5%
β -glucanos	< 3%
Dormición	La menor posible

Malta

Atributo	Requerimiento
Extracto Malta	> 80%
β -D-glucanos	< 0.5%
Proteína	<10%
Diastasa α -amilasas β -amilasas Limit-dextrinasa α -glucosidasa	260 ^o WK*

* Windish-Kolback index

Ideas principales

- **La calidad (e.g. panadera o maltera) es un carácter complejo que resulta de la interacción de diversos procesos. La calidad final de los granos estará determinada por factores que ocurren durante el llenado de los granos, la cosecha y el proceso de industrialización**
- **No es correcto hablar de “buena” o “mala” Calidad: esto depende del destino final de la producción. Por ej: pan, galletitas**