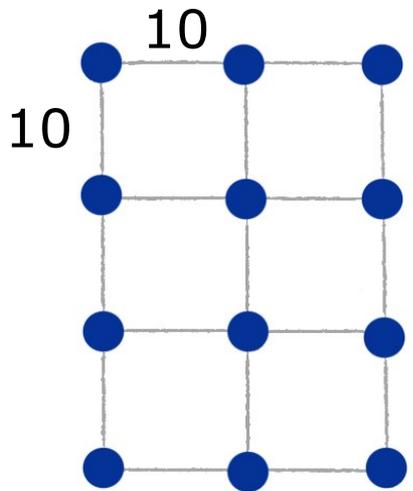
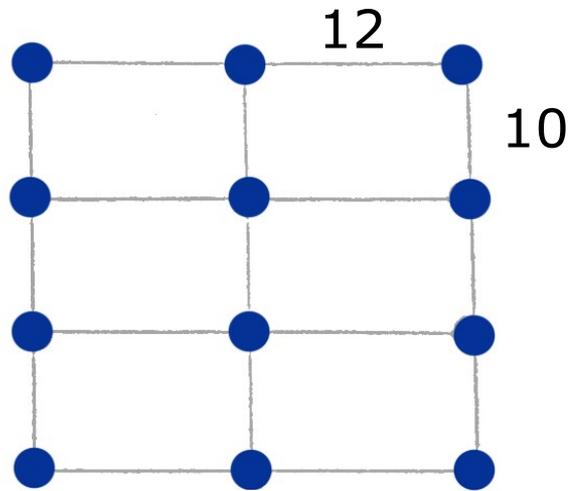


Establecimiento de una Plantación de castaño

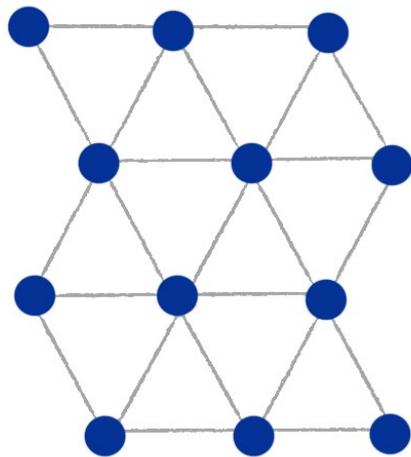




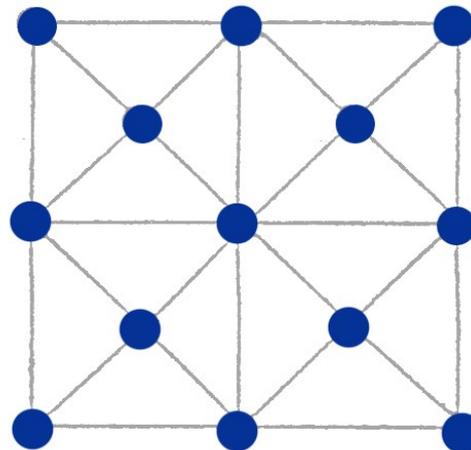
Marco real



Marco rectangular

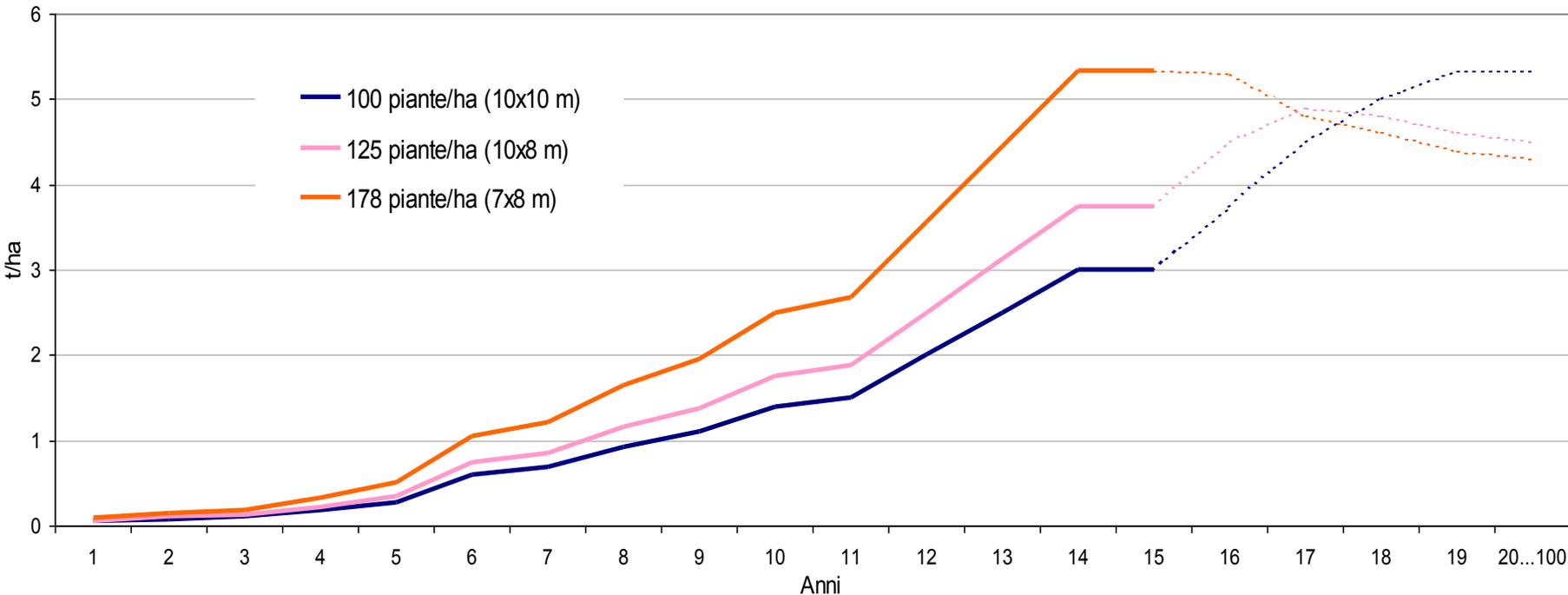


SETTONCE



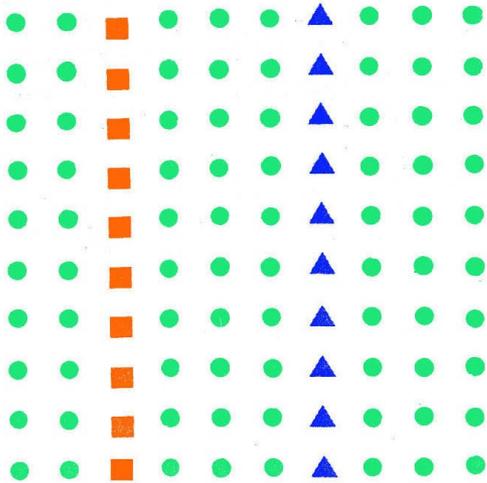
QUINCONCE

Marco de plantación (m)



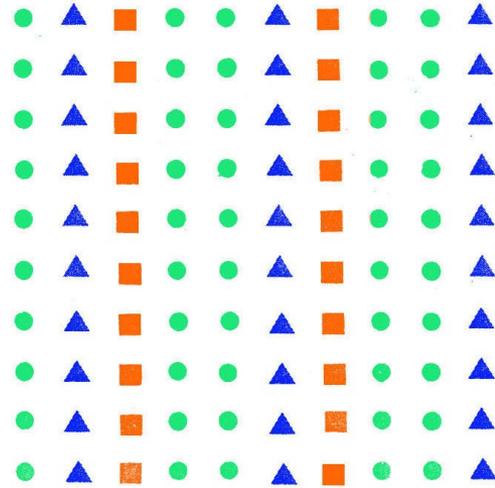
Producción de una plantación de castaño para fruto referida a la edad y a la densidad de plantación

A



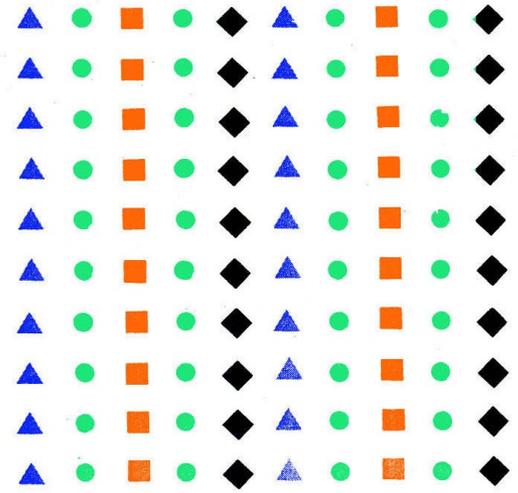
- 80% cultivar principal
- 10% primer polinizador
- ▲ 10% segundo polinizador

B



- 50% cultivar principal
- 20% primer polinizador
- ▲ 30% segundo polinizador

C



- 40% cultivar principal
- ▲ 20% primer polinizador
- 20% segundo polinizador
- ◆ 20% 3° polinizador

**Cultivares de
castaño
europeo y
polinizadores**

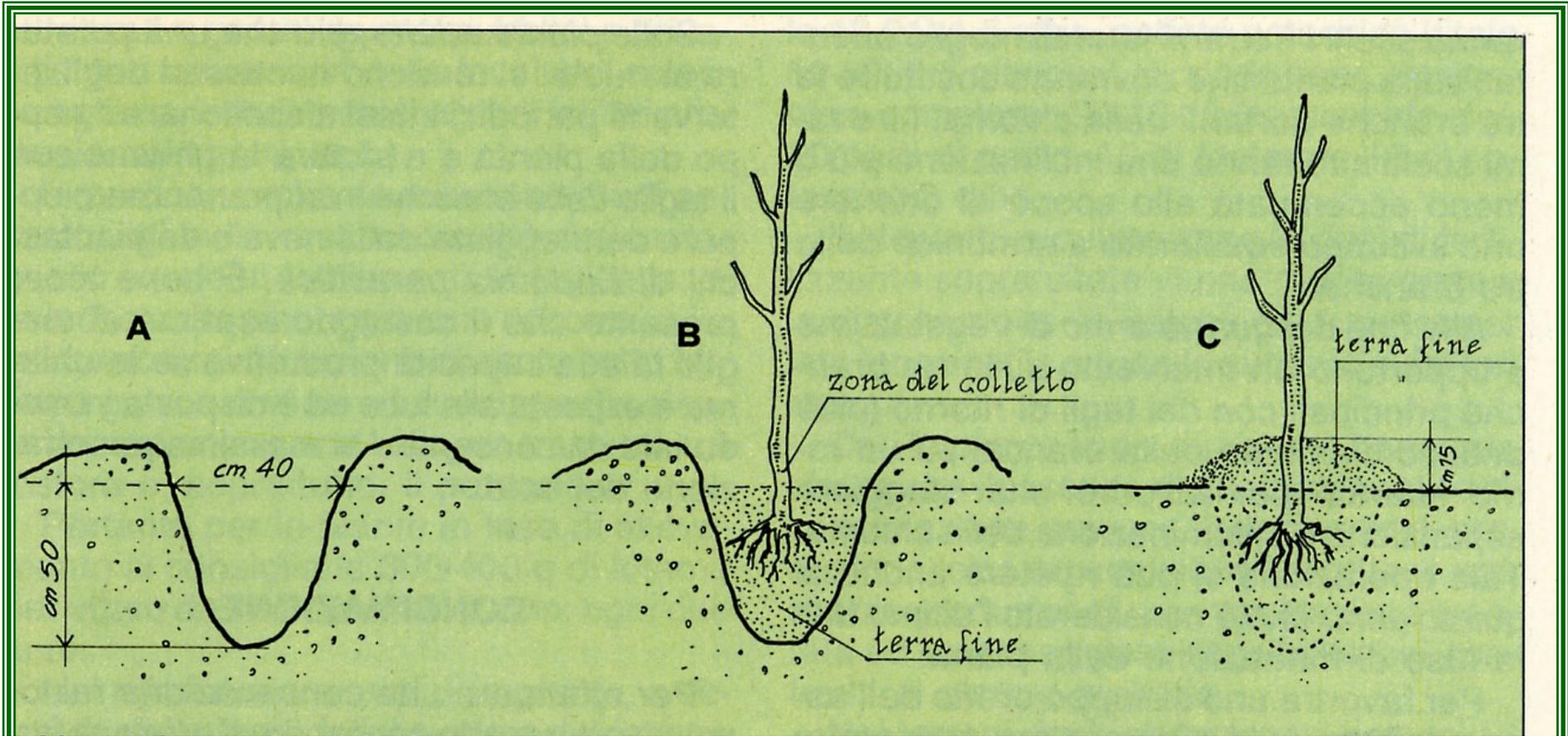
VARIEDAD	ESTRAMBES	POLINIZADORES
Belle Epine	largos	Marigoule, Marsol
Bouche Rouge	cortos o ausentes	Belle Epine, Marigoule
Dorée de Lyon	cortos	Belle Epine, Marigoule
Laguepie	medios	Belle Epine, Marigoule
Marron de Chevanceaux	largos con polen fértil	Belle Epine, Marigoule
Marron de Goujounac	largos	Marigoule, Montagne
Marrone di Chiusa Pesio, Viterbo, Fiorentino	ausentes	Belle Epine, Bournette, Madonna, Marsol, Precoce Migoule
Marrone di Greve	ausentes	Maraval, Marsol, Precoce Migoule
Marrone di Luserna	ausentes	Ginyose, Vignols
Montagne	largos	Precoce Carmeilles
Pelosa Grossa	ausentes	Tsukuba, selváticos do C. sativa
Pelosa Piccola	ausentes	Tsukuba, selváticos do C. sativa
Portaloune	largos	Belle Epine, Marigoule, Marsol
Precoce Carmeille	largos	Marigoule, Montagne
Sardonne	ausentes	selváticos do C. sativa
Verdale	largos	Belle Epine, Marron de Goujounac, Montagne

Cultivares japoneses euro - japoneses y polinizadores

Cultivar	estambres	polinizadores
<i>Ginyose</i> (G)	largos	<i>Tsukuba</i> (G)
<i>Tsukuba</i> (G)	largos	<i>Ginyose</i> (G), <i>Vignols</i> (I)
<i>Bouche de Bétizac</i> (I)	cortos o ausentes	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Marron de Chevanceaux</i> (E), <i>Marron de Goujounac</i> (E). In misura inferiore: <i>Bournette</i> (I), <i>Maraval</i> (I), <i>Marsol</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)
<i>Bournette</i> (I)	largos con polen medio-fértil	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Maraval</i> (I), <i>Marigoule</i> (I), <i>Marsol</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)
<i>Maraval</i> (I)	largos con polen poco fértil	<i>Bournette</i> (I), <i>Marigoule</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)
<i>Maridonne</i> (I)	medios con polen poco fértil	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Marron de Goujounac</i> (E), <i>Verdale</i> (E)
<i>Marigoule</i> (I)	largos con polen medio-fértil	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Marron de Chevanceaux</i> (E), <i>Marron de Goujounac</i> (E), <i>Portaloune</i> (E). In misura inferiore: <i>Bournette</i> (I), <i>Maraval</i> (I), <i>Marsol</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)
<i>Marsol</i> (I)	largos	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Bournette</i> (I), <i>Marigoule</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)
<i>Precoce Migoule</i> (I)	lagos con polen medio-fértil	<i>Belle Epine</i> (E), <i>Bournette</i> (I), <i>Ginyose</i> (G), <i>Marigoule</i> (I), <i>Marsol</i> (I), <i>Tsukuba</i> (G), <i>Vignols</i> (I)
<i>Vignols</i> (I)	largos	<i>Ginyose</i> (G), <i>Marigoule</i> (I), <i>Precoce Migoule</i> (I)

(I) ibrido eurojaponese; (G) castagno giapponese; (E) castagno europeo.

Fonti: Bellini, 1995; Bounous *et al.*, 1992; Bounous *et al.*, 1997.



Modalidad y profundidad de implantación: en zanjas o hoyos prismáticos de unos 0,50 m de profundidad y unos 0,40 m de ancho (A), cuidando de poner la planta de manera que el cuello quede a nivel del suelo (B) y luego aporcar la planta con 0,15 m de tierra

Suelo	pobre	medio	rico
Nitrógeno total ‰ suelo arenoso suelo de consistencia media suelo arcilloso	<0,8 <1,0 <1,2	08-1,2 1,0-1,6 1,2-1,6	>1,2 >1,6 >1,6
materia orgánica % suelo arenoso suelo de consistencia media suelo arcilloso	<0,8 <1,5 <2,0	0,8-1,5 1,5-2,0 2,0-2,5	>1,5 >2,0 >2,5
fósforo asimilable (ppm)	<10	10-20	>20
Capacidad de intercambio catiónico	<10	10-20	>20
Potasio intercambiable (ppm) con CSC:			
<10	<70	70-120	>120
10-20	<100	100-200	>200
>20	<150	150-300	>300
Calcio (ppm) con CSC:			
<10	<800	800-1800	>1800
10-20	<1500	1500-3500	>3500
>20	<3000	3000-6000	>6000
Magnesio (ppm) con CSC:			
<10	<70	70-120	>120
10-20	<100	100-180	>180
>20	<150	150-300	>300

Conocimiento global de la fertilidad de un terreno para el cultivo del castaño

Años	Nitrógeno (g/árbol)	Potasio o K₂O (g/árbol)	Anchura de suelo con abono (m)
1	50	80	1,0
2	100	160	1,5
3	150	240	2,0
4	200	320	2,5
5	250	400	3,0
siguientes	60-80 kg/ha	80-120 kg/ha	toda la parcela

Años	Nitrato de amonio (g/árbol)	Anchura de suelo con abono (m)
1	250	1,0
2	300	1,5
3	450	2,0
4	600	2,5
5	750	3,0

...+ 30-40 t/ha de estiércol cada dos años

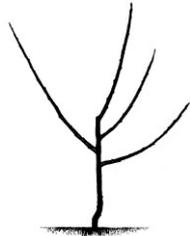
Fórmulas de abonado (kg/ha) de una plantación de castaño en Japón

años	elemento	Unidad fertilizante	Primera Dosis	Segunda dosis	Tercera dosis	Después de la cosecha	Producción (t/ha)
2-3	N P K	30 5 25	10 5 8	10 8	10 8		0,1-0,5 *
4-6	N P K	60 15 50	30 15 25	20 15	10 10		1,5-2,5 *
7-8	N P K	120 25 100	60 25 50	20 15	20 15	20 20	3,0-3,2 *
9-10	N P K	160 35 130	80 35 65	20 15	20 15	40 35	3,5-3,8**
11	N P K	200 45 170	100 45 85	30 25	30 25	40 35	3,5**

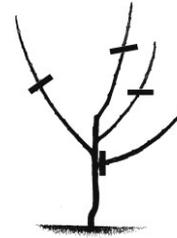
Sistemas de conducción



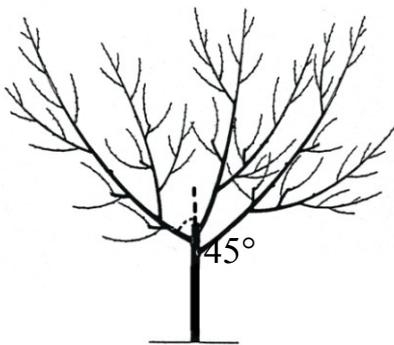
primer año



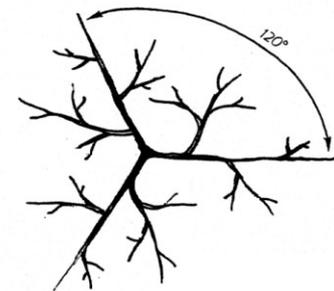
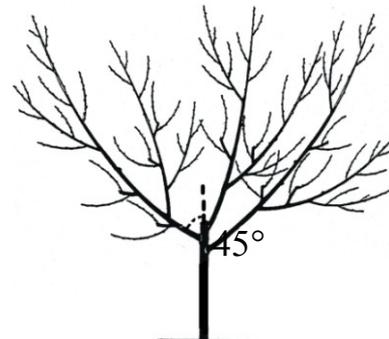
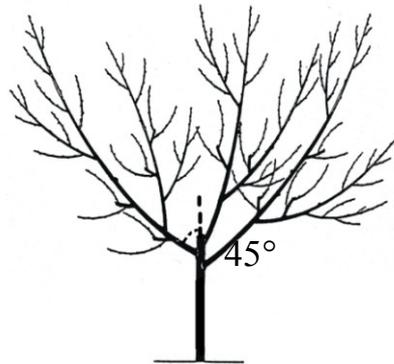
VASO



segundo año

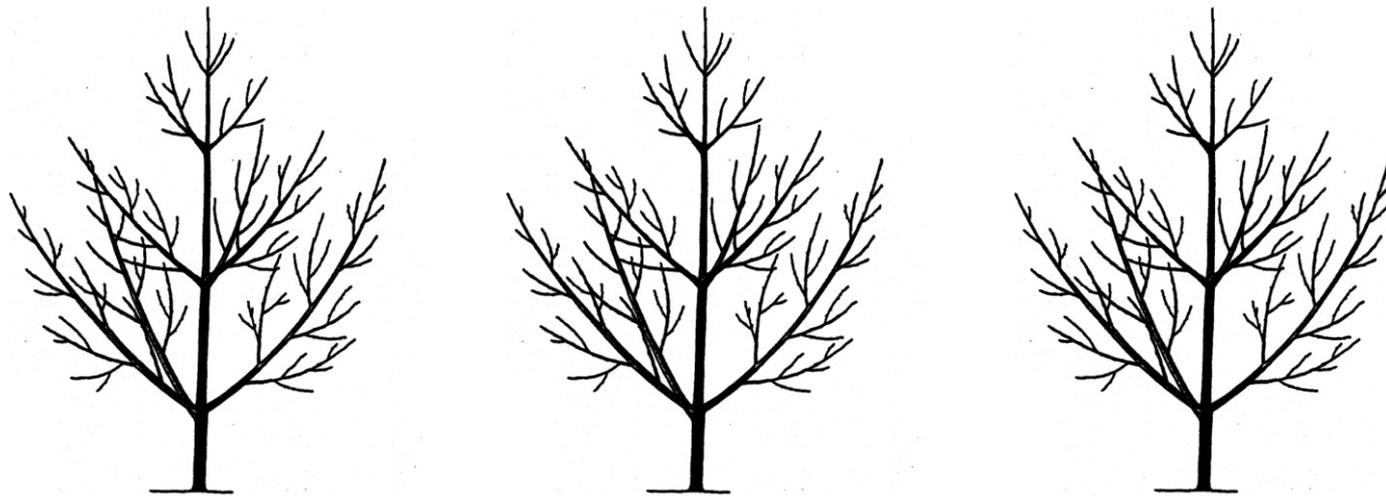


A.



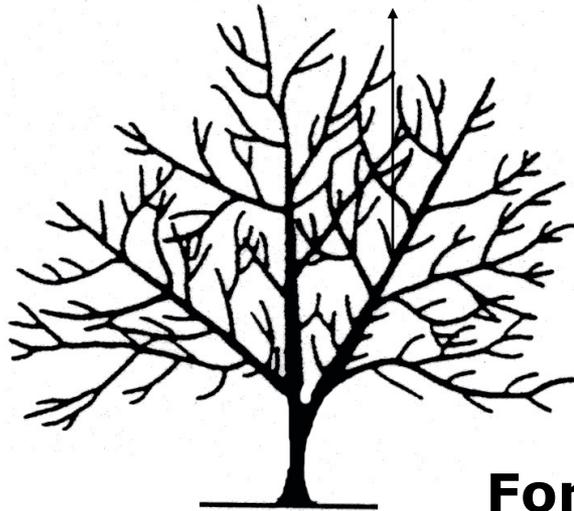
B.

Plantación de vasos en hilera: visto de frente (A) y visto de arriba (B)

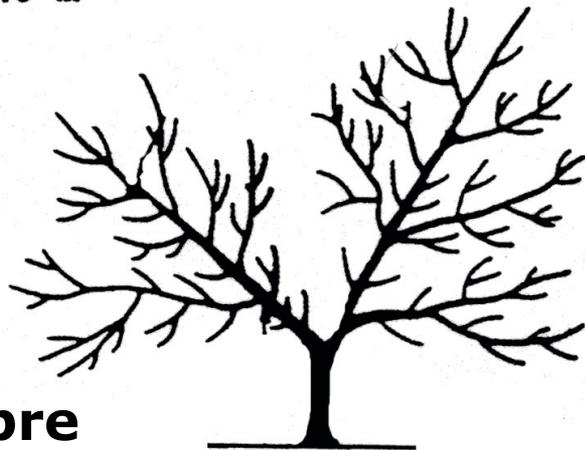


Hilera con pirámides con tres pisos

4 m



3.5 m



**Forma libre
japonesa**

**Al principio a las plantas
se les dejan tres brazos
principales...**

**...y después de algunos años
se elimina el brazo central y
se corta la copa a 3,5 m**

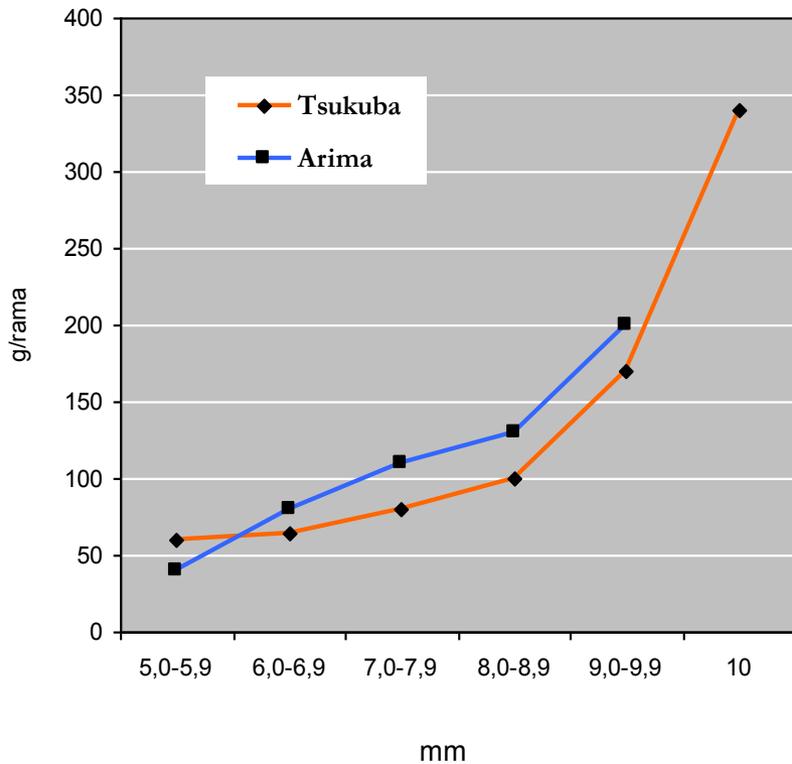


Forma de conducción en Japón

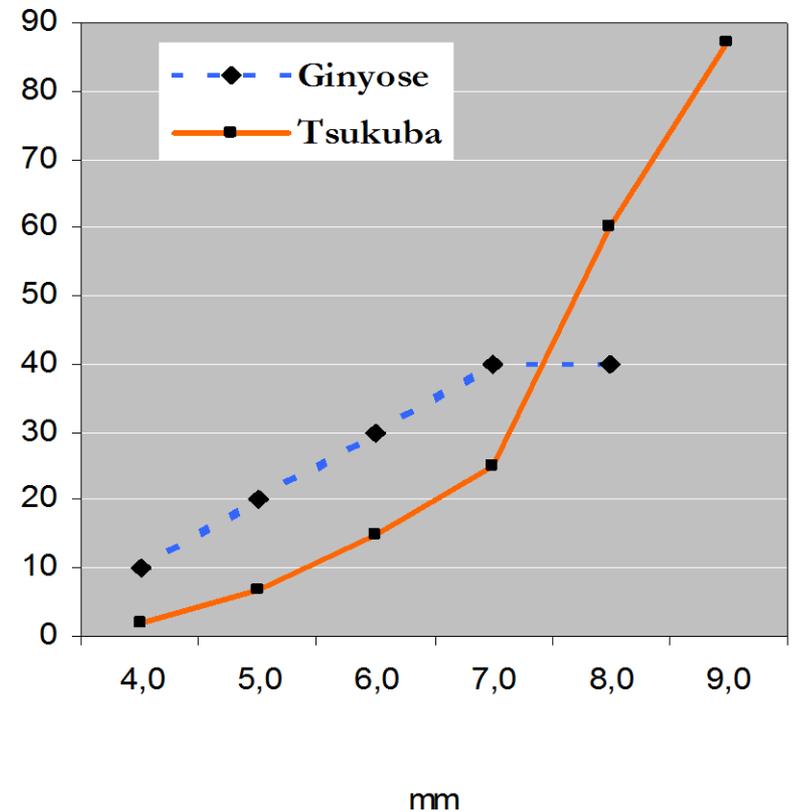
Monte en Australia



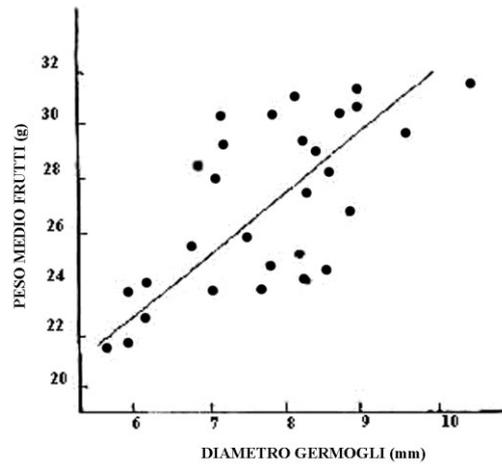
**Forma de
conducción
en Europa**



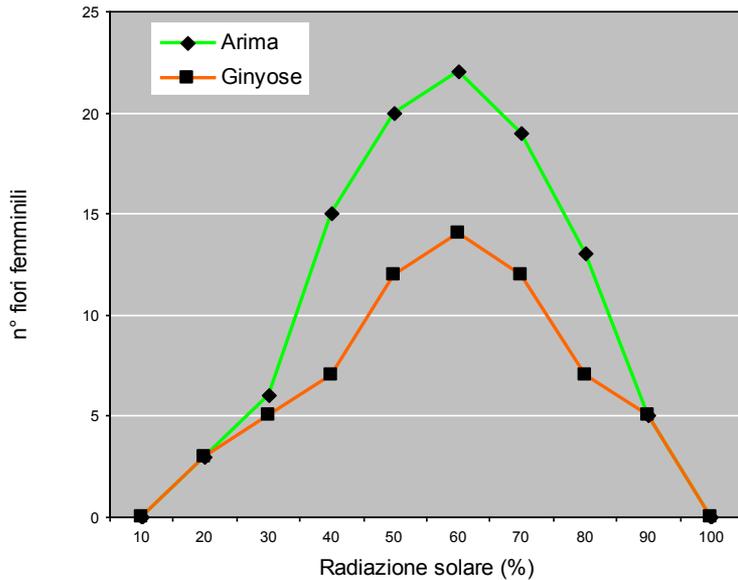
Influencia del diámetro de la rama en la producción de fruta (g/rama) en dos cultivares de castaño japonés.



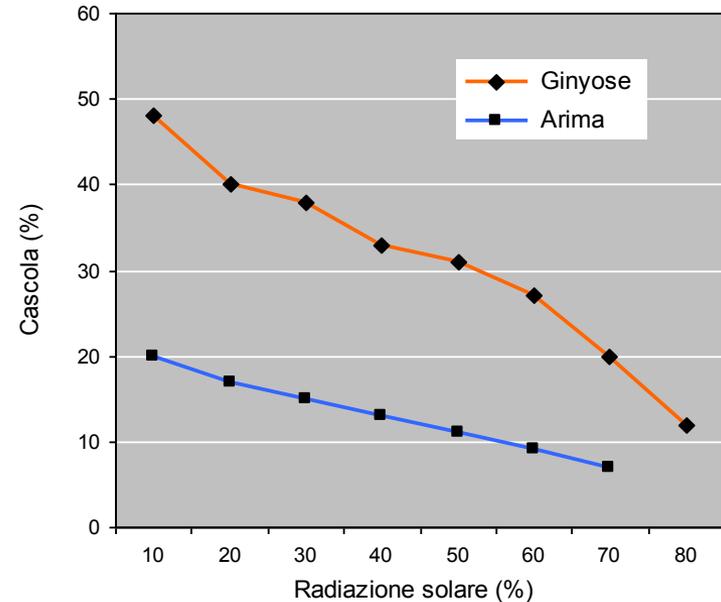
(Influencia del diámetro...) del brote en el número de flores femeninas



Influencia del diámetro del brote en el peso medio de los frutos de 'Tsukuba'



Diferenciación del número de flores femeninas en relación a la radiación solar interceptada por la copa de dos cultivares de castaño japonés.



Relación entre caída de flores femeninas y la radiación solar interceptada por la copa de dos cultivares de castaño japonés

Manejo del suelo

Interfilas	hilera de plantación
cubierta vegetal permanente	<ul style="list-style-type: none">- labor- cobertura del suelo con plástico o con sustancias orgánicas- empleo de herbicidas
Labor	<ul style="list-style-type: none">- labor- cobertura del suelo con plástico o con sustancias orgánicas- empleo de herbicidas





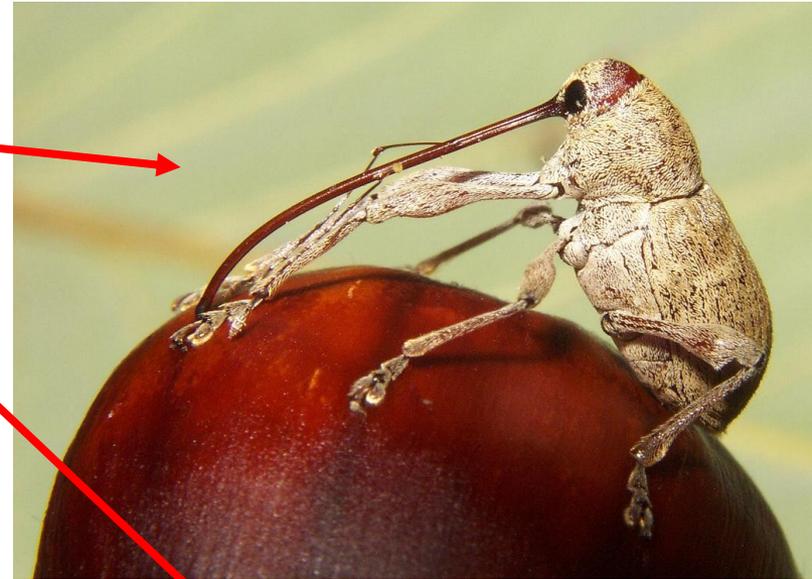
Plagas y Enfermedades

PLAGAS

Curculio elephas (Coleópteros curculiónidos)
Defensa mecánica con redes y con cosecha mecánica

Pammene fasciana, *Cydia fagiglandana*, *Cydia splendana* (Lepidópteros Tortricidos)
Defensa mecánica con cosechas graduales de los frutos en redes y defensa biológica con P. F. y trampas de feromona

Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera cynipidae)
Defensa con fungicidas y mejora genética



Dryocosmus kuriphilus

- **1 generación por año** sobre la parte aérea, donde induce con la oviposición la formación de galerías sobre los brotes jóvenes
- Generalmente **todas las yemas** de una rama son atacadas y puede causar hasta la muerte de la planta
- En Piemonte las larvas salen de la galería en julio y hacen sus posturas sobre los brotes del año
- Las jóvenes larvas pasan el invierno **sobre los brotes del año**
- **A los dos años de la aparición en Piemonte ha causado la pérdida de la producción en algunos montes**



LUCHA



- **Difusión:** cambio de brotes o estacas infectadas, vuelo de las hembras
- En la actualidad **los tratamientos con insecticidas no son eficaces**
- **La poda y la destrucción** de los brotes infectados puede retardar la difusión del cinipido
- En Japón la lucha biológica con un parasitoide específico, ***Torymus sinensis***, introducido de China parece dar resultados satisfactorios
- El parasitoide ha sido introducido recientemente en Italia

ENFERMEDADES FUNGICAS

Cancro cortical

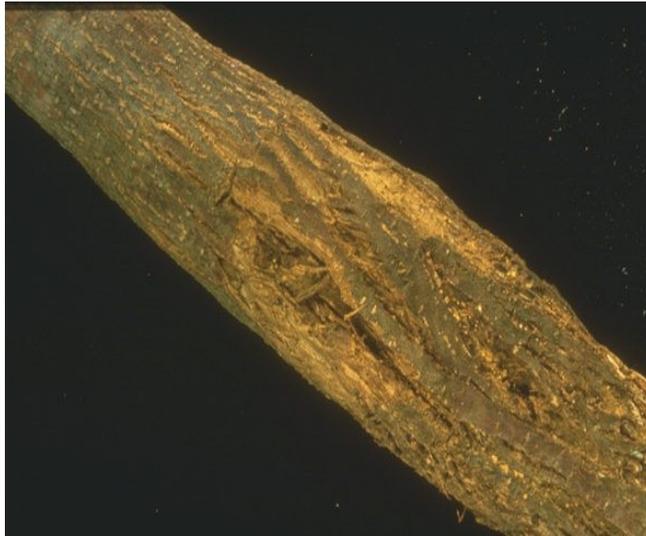
Chryphonectria parasitica

Defensa con fungicidas y con limitación del daño con cepas ipovirulentas

Enfermedad de la tinta

Phytophthora cambivora, P. cinnamomi

Defensa con un manejo correcto del monte y lucha biológica por medio de *Tricoderma viride, T. polysporum* o micorizas



COSECHA MECÁNICA



**Máquina con
cepillos**
(1 ha in 1-3 h)



**Con tambores
rotativos**
(1 ha in 1-3 h)



Por aspiración
(140-450 kg/h)

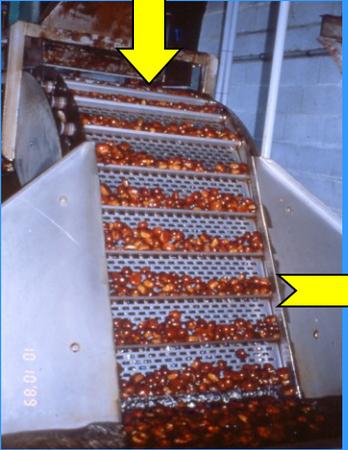
esterilización con agua caliente



tratamiento en agua fría



Fases de acondicionamiento del fruto



clasificación



secado



envasado



selección





160-180



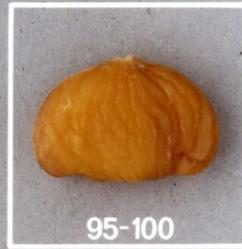
140-150



130-140



100-110



95-100



80-85



70-75



80-85



70-75



65-70

CLASES COMERCIALES

CANTIDAD

AAA	<48 frutos/kg
AA	48-65 frutos/kg
A	66-85 frutos/kg
B	>85 frutos/kg

CALIBRE:

<25mm para industria

26-27mm curatura

>27mm esterilización para
mercado en fresco

Conservación de las castañas

Esterilización

- en agua a 50 ° C durante 45 minutos
- secado sobre mesetas de hormigón, mezclando a menudo o en estufas de desecación a torre con ventilación forzada
- Conservación: 3-4 meses

Tratamiento con agua fría, "Curatura"

- 18-20 ° C durante 4 -7 días en vascas de 10-20 t
- Secado sobre mesetas de hormigón, mezclando frecuentemente o en estufas de desecación a torre con ventilación forzada
- Conservación: 5-6 meses

Secado

- la humedad es reducida a < 10 % del peso fresco
- algunas características del fruto fresco se pierden y adquieren un aroma característico
- luego son peladas y seleccionadas antes de ser puesta en el comercio o transformada en harina

Conservación frigorífica

0-2 ° C en cámaras con ventilación y 90-95 % de humedad relativa

Atmósfera controlada

- **Conservación: 0-2 ° C, 20 % CO₂ y 2 % O₂ con 95 % de humedad relativa**
- **CO₂ masivo 45-50% para 4-5 días después NA**
- **limita las enfermedades criptogámicas y mantiene inalteradas las características del producto.**

Congelamiento

- **- 40 ° C durante 12 horas y luego a - 20 ° C, con 80-90 % de humedad relativa**
- **Conservación: un año**
- **se utiliza solo para las castañas de muy alta calidad, como las marrones**

Valor nutritivo (castaña fresca)

- Modesto contenido en **agua**, alrededor de 50 %
- Alto **valor calórico**: 160 kcal/100g
- Excelente contenido de **glúcidos**: 35 %
- Buen contenido de **fibra**: 7-8 %
- Discreto contenido de **proteínas de calidad**: 3-3,2 %
- Bajo contenido de **lípidos** : alrededor de 1,8 %
- Significativo contenido de **vitaminas**

Glúcidos



Por su riqueza de glúcidos las castañas tienen un alto valor energético:

- eficaz contra **cansancio físico e intelectual**
- ideal para quien practica **deporte** o esta sujeto a **stress**
- puede ser utilizado como una **alternativa a la leche** de vaca o al lactosio para las personas alérgicas e estos productos
- sustituyen las necesidades en carbohidratos en personas con **intolerancia a los cereales**

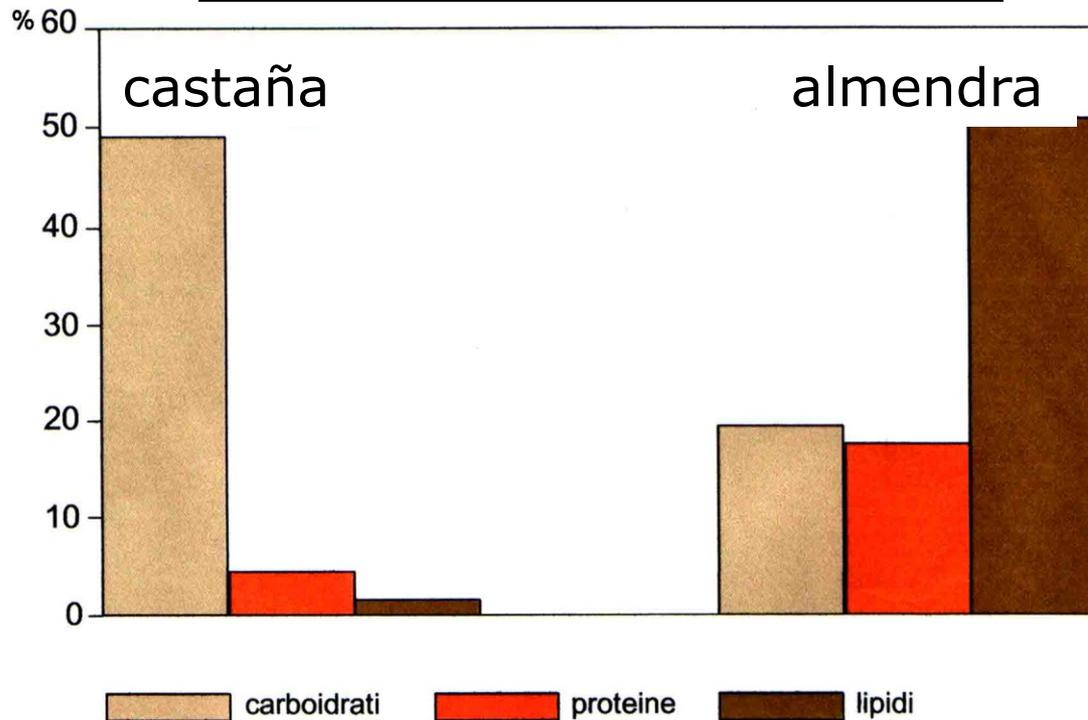
Proteínas

- el contenido es **igual al de la leche**, a pesar que no contiene prolaminas y gluteninas
- contiene **aminoácidos esenciales** para el hombre
- su calidad es **semejante a la del huevo**, que es considerada ideal en el balance de los aminoácidos

CONTENUTO IN AMMINOACIDI ESSENZIALI (mg/1 g di proteine)

AMMINOACIDO	CONTENUTO	FABBISOGNO RACCOMANDATO
Triptofano	11,7	11
Lisina	54,3	51
Metionina e Cistina	50,2	26

Lipidos



Contiene pocos lípidos pero de elevada calidad: la castaña, sin colesterol, es una fuente importante de **ácidos grasos esenciales** que desarrollan un papel importante en la prevención de las enfermedades vasculares

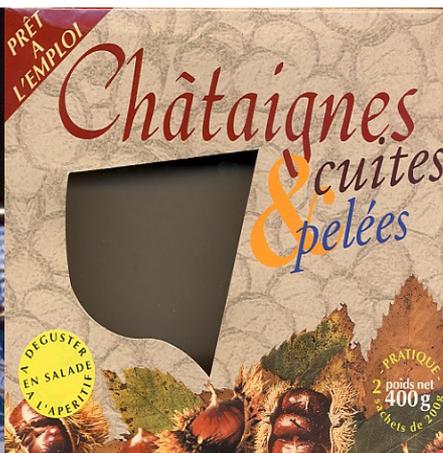
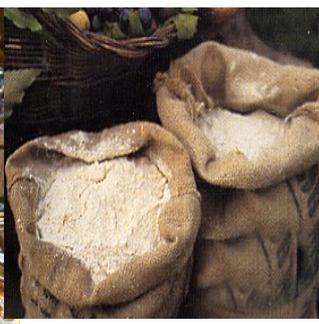
Vitaminas

Riboflavina (vitamina B2) y niacina (vitamina PP) están presentes en la castaña en cantidad similar a las frutas frescas:

- la B2 favorece los procesos de crecimiento, protege las mucosas del aparato digestivo y la piel
- la PP protege la piel, el sistema nervioso y favorece el crecimiento

- El ácido fitico disminuye el contenido de colesterol y es utilizado por la industria cosmética por su propiedades antioxidantes y anti inflamatorias

Productos artesanales y de la industria a base de castañas y marrones



- Marrons pelados
- Puré
- Empaquetado:
 - en agua
 - en seco
 - en vasío
 - en alcohol
- Congelado
- En jarabe
- Confitados
- Marrons glacés
- Crema
- Harina
- En copos
- En cerveza

