



Reducción de costes de producción en manzano mediante la mecanización

TECNOLOGIES DE REGULACIÓ EN
FRUITERS. PRODUCTIVITAT I QUALITAT

Octubre de 2013

Luís Asín y Estanis Torres

OBJETIVO

MEJORAR LA RENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LAS PLANTACIONES

- Introducción de técnicas de producción económicas y de bajo impacto
- Reducción de costos de mano de obra
- Reducción de inputs
- Mejorar la calidad de la producción

MECANIZACIÓN ¿cuando es una alternativa?

- **ACLAREO**

- Darwin
- Fuet



- **CONTROL DEL VIGOR**

- **Poda mecánica:**
vigorizante (invierno) o debilitante (en verde)
- **Poda de raíces:** Mejor en peral que en manzano.

- **RECOLECCIÓN:** cestas, plataformas, etc.



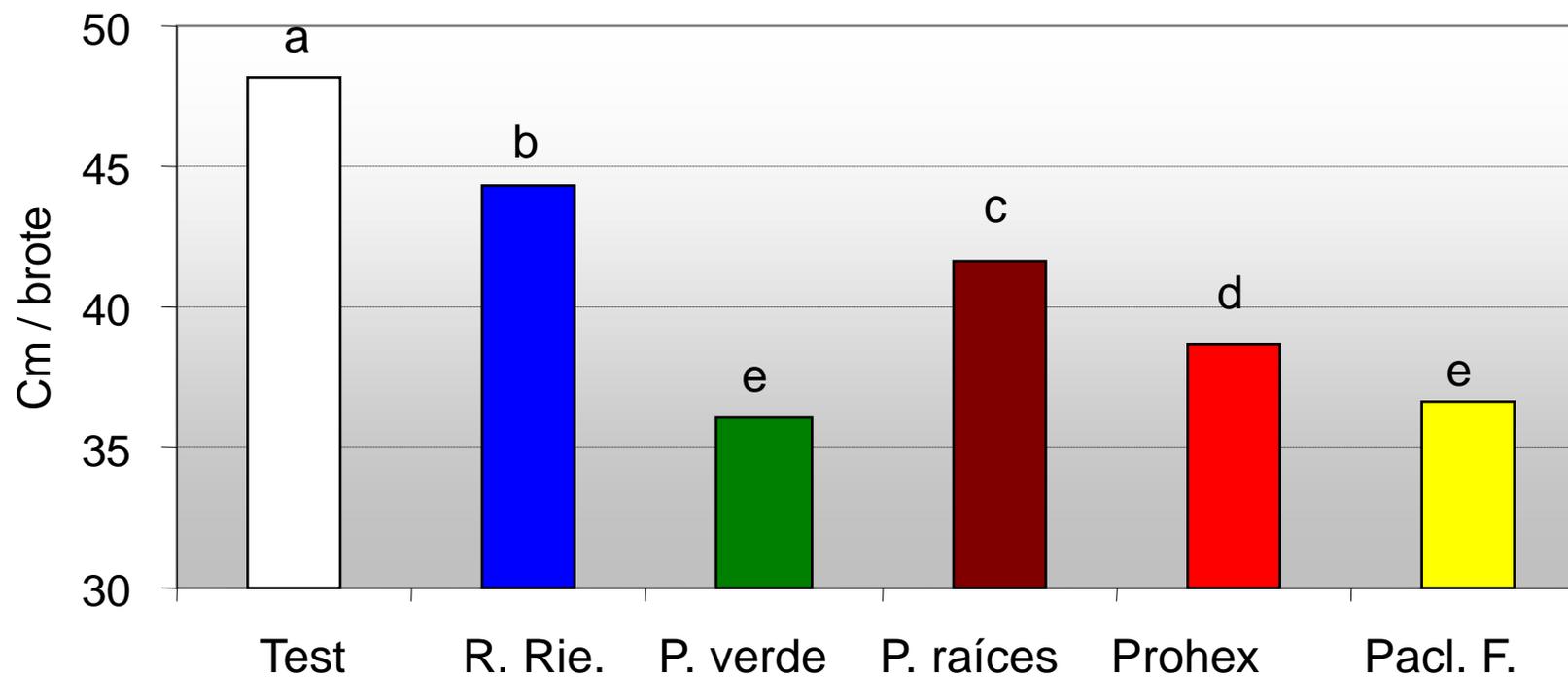
Duración del estudio: 2001-2003

Estrategia	Observaciones
Testigo	
Poda de raíces	A 50 cm de la fila y a 40 cm de profundidad antes de floración.
Reducción de riego y fertilización	Reducción al 50% de abril a mayo. Testigo: 550 mm (Abr-May: 174 mm) Red. Riego: 463 mm (Abr-May: 87 mm)
Poda en verde	Poda manual realizada en la primera quincena de junio.
Paclobutrazol foliar Cultar®	1 aplicación de 2,50 L/ha. 15-20 días después de caída de pétalos.
Prohexadiona-Ca Regalis®	3 aplic. de 1,75 kg/ha cada 3-4 sem y una 4ª aplic. en la mitad superior de los árboles a 0,9 kg/ha.



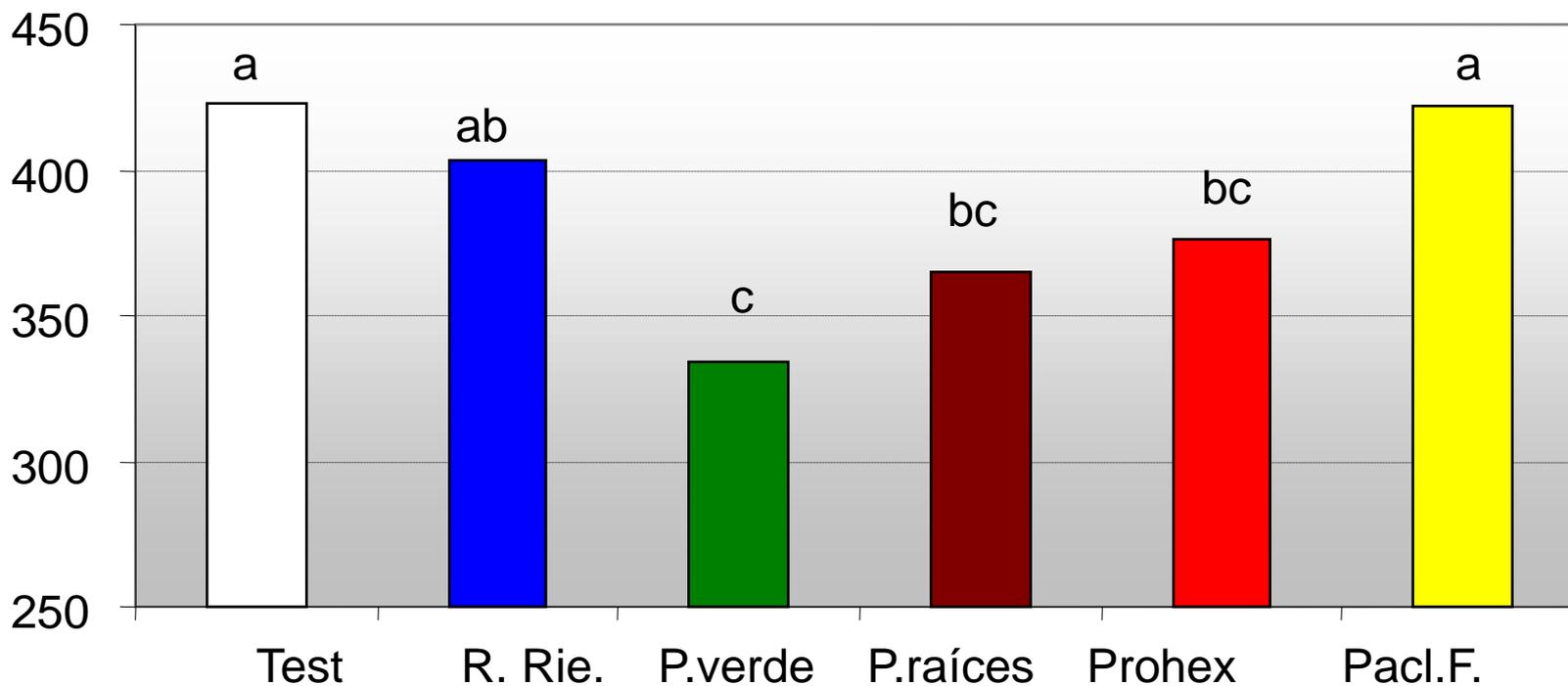
RESULTADOS

Longitud media



RESULTADOS

Brotos/árbol

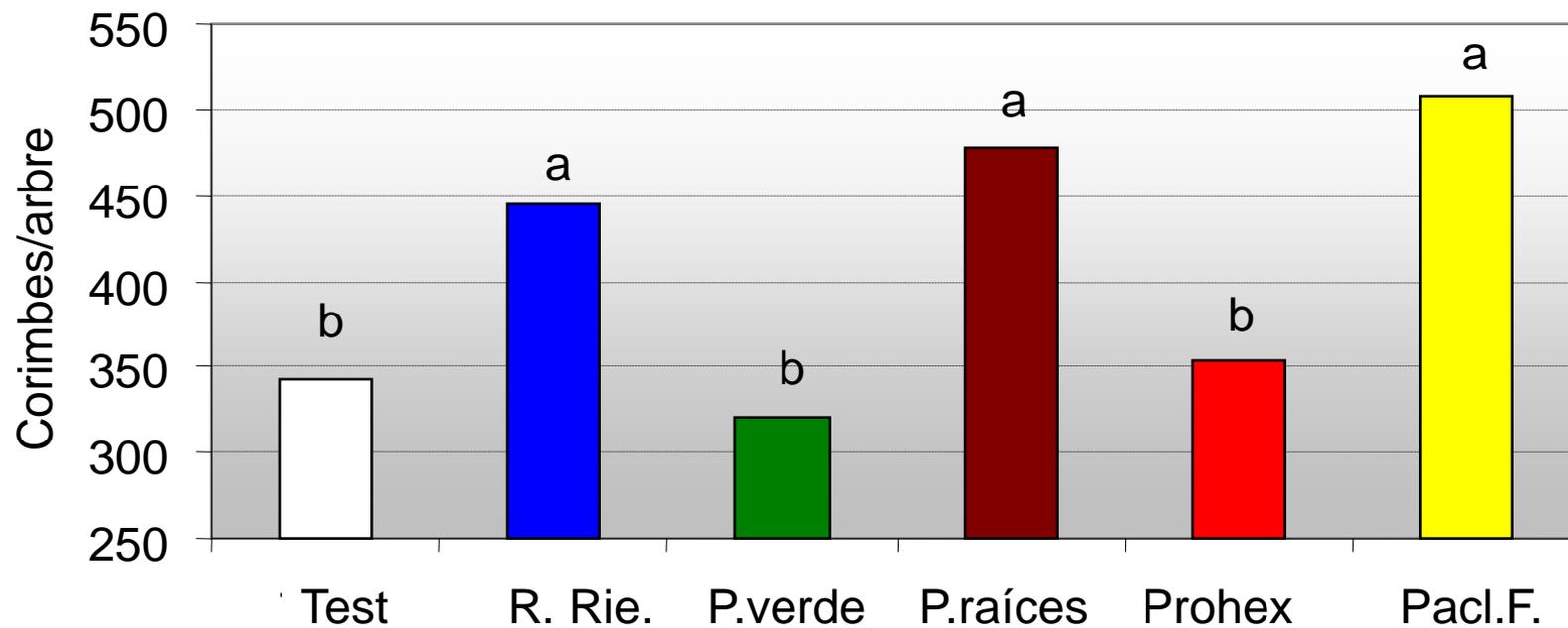


Eficacia en la reducción del vigor

Longitud	Número brotes
Paclobutrazol-foliar	Poda en verde
Poda en verde	Poda de raíces
Prohexadiona-Ca	Prohexadiona-Ca
Poda de raíces	
Reducción de Riego	

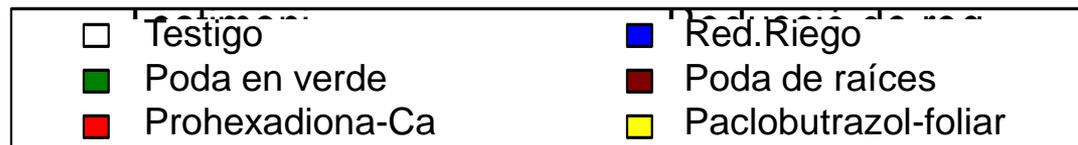
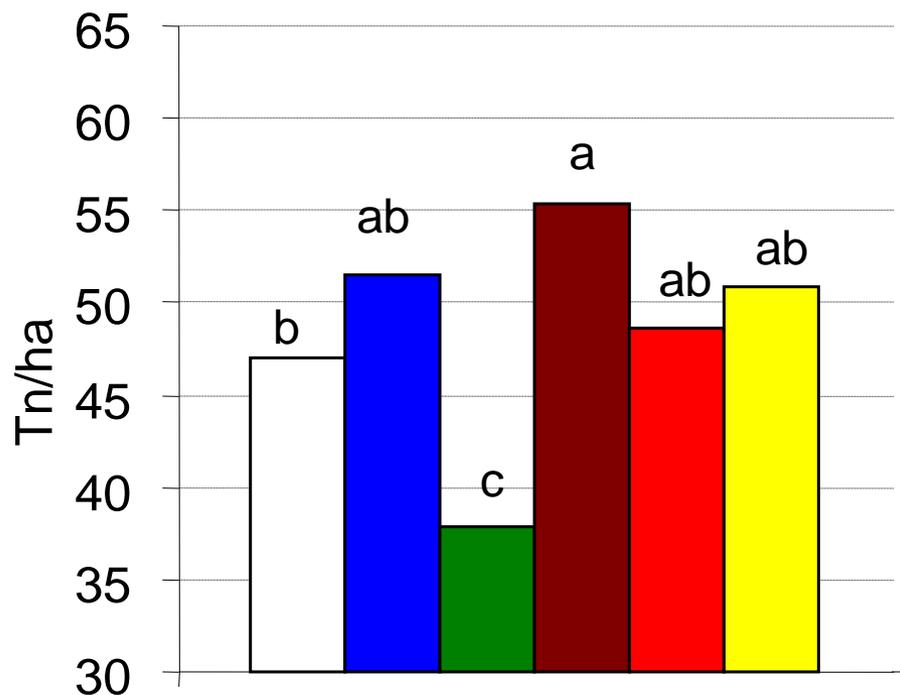
RESULTADOS

Retorno a flor



RESULTADOS

Producción media anual



Retorno a flor y Producción

Mejora		Disminución
Paclobutrazol-foliar Poda de raíces Reducción de Riego	Prohexadiona-Ca	Poda en verde

Combinación de Poda de raíces y fitorreguladores

Testigo

Poda de raíces

Paclobutrazol-foliar

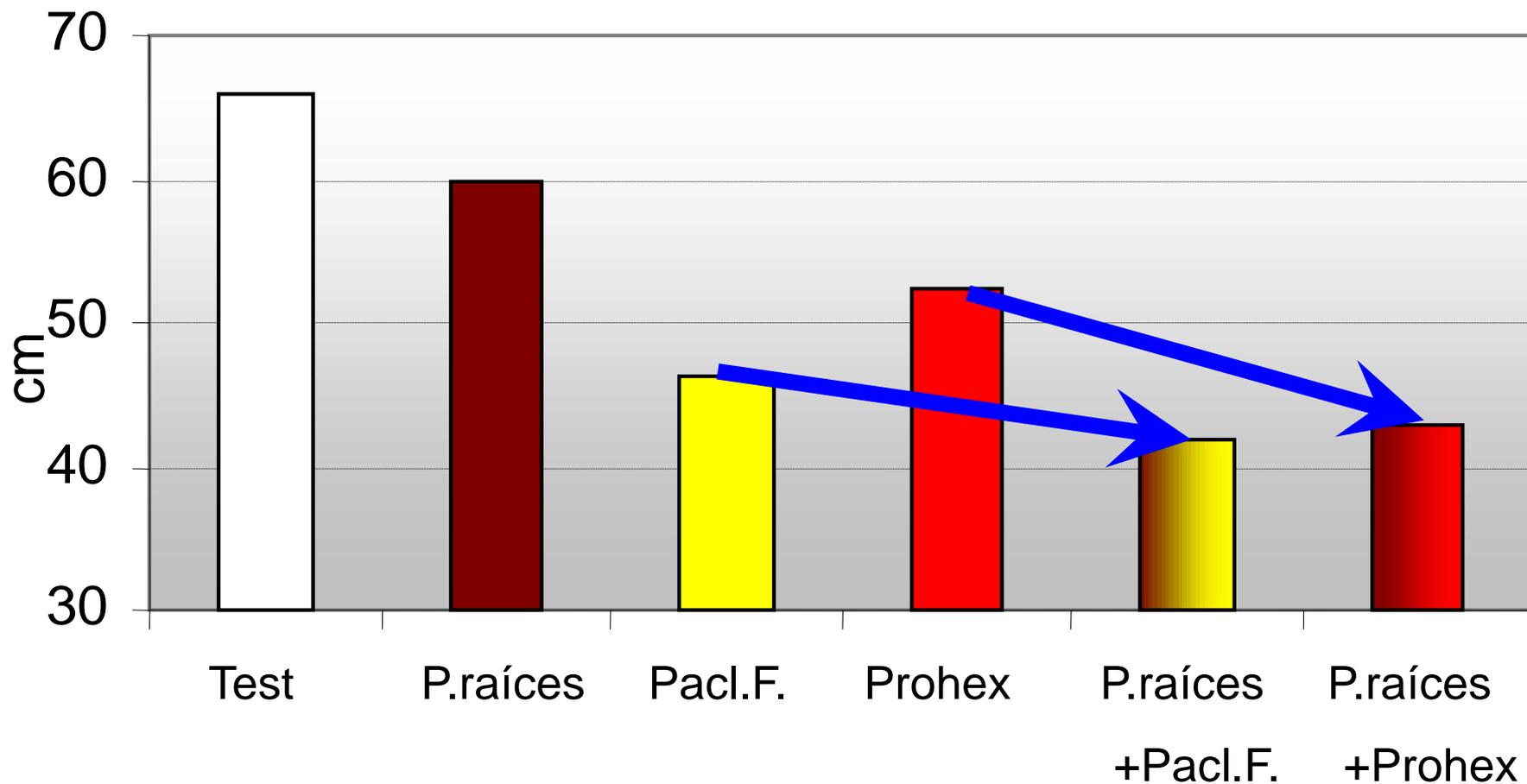
Prohexadiona-Ca

Poda de raíces + Paclobutrazol-foliar

Poda de raíces + Prohexadiona-Ca

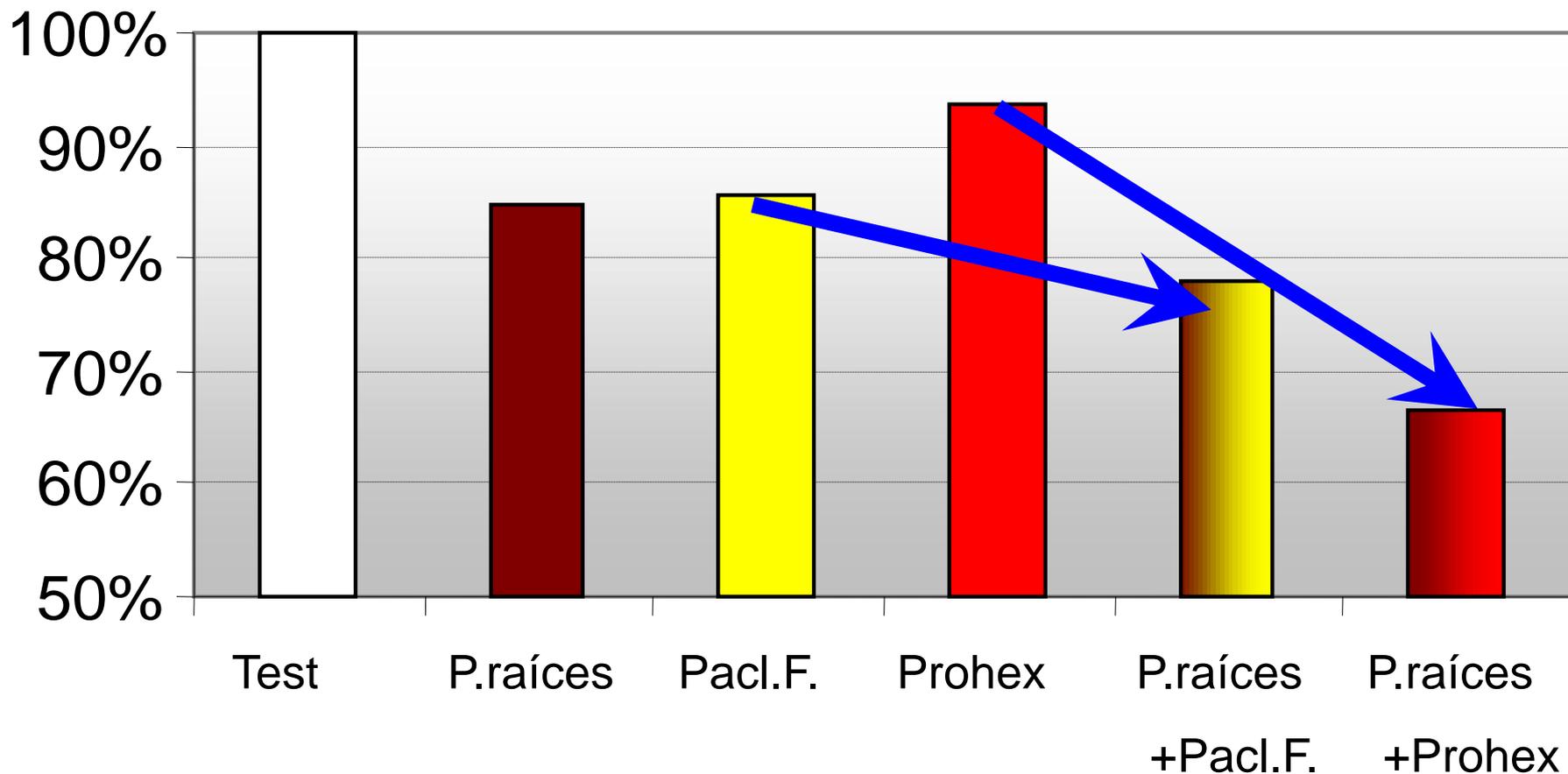
RESULTADOS

Longitud media



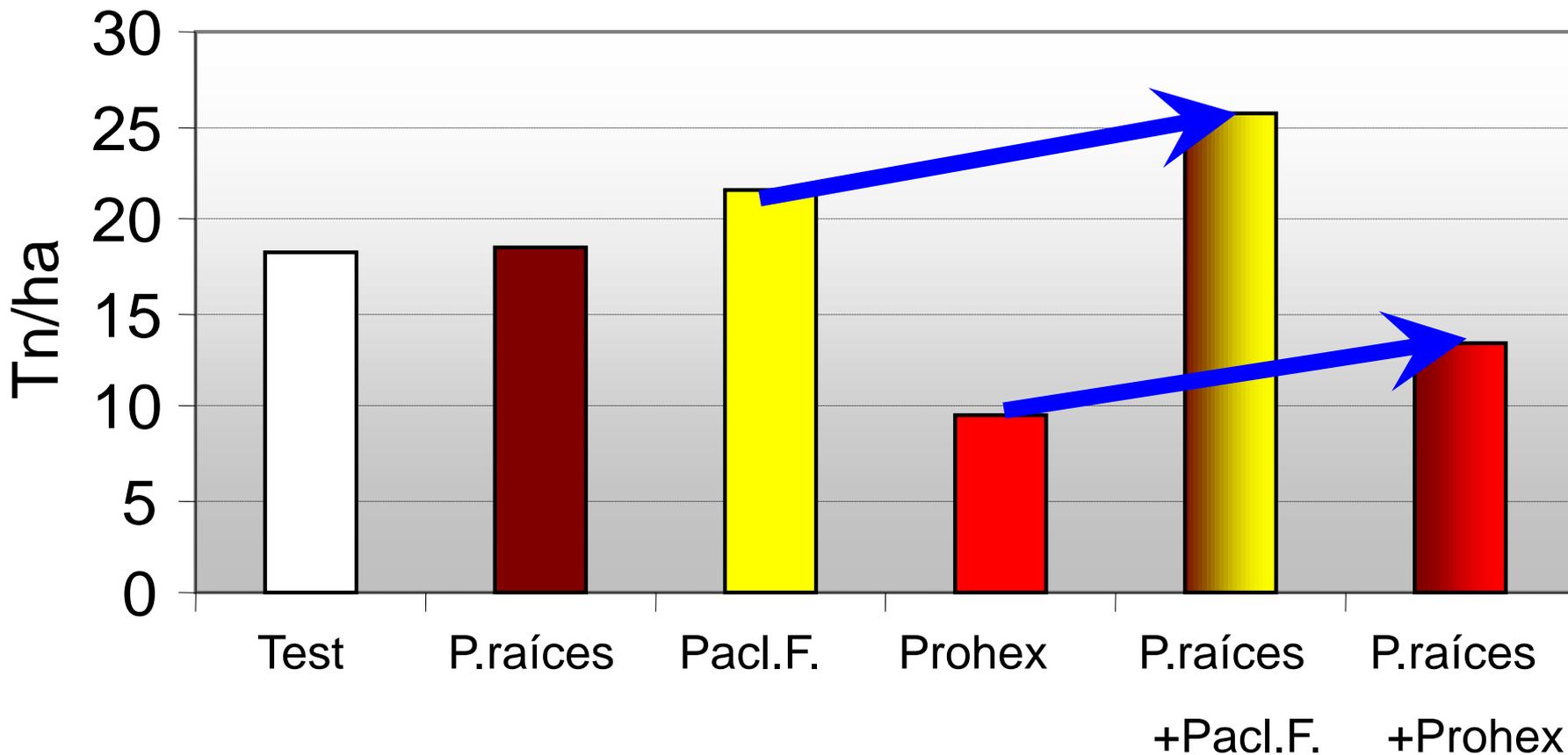
RESULTADOS

Cortes en poda de invierno



RESULTADOS

Producción



CONCLUSIONES

La poda de raíces redujo la longitud de brotes y el número de brotes

La poda de raíces redujo en un 15%-20% las necesidades de poda

Poda de raíces+paclobutrazol mayor eficacia

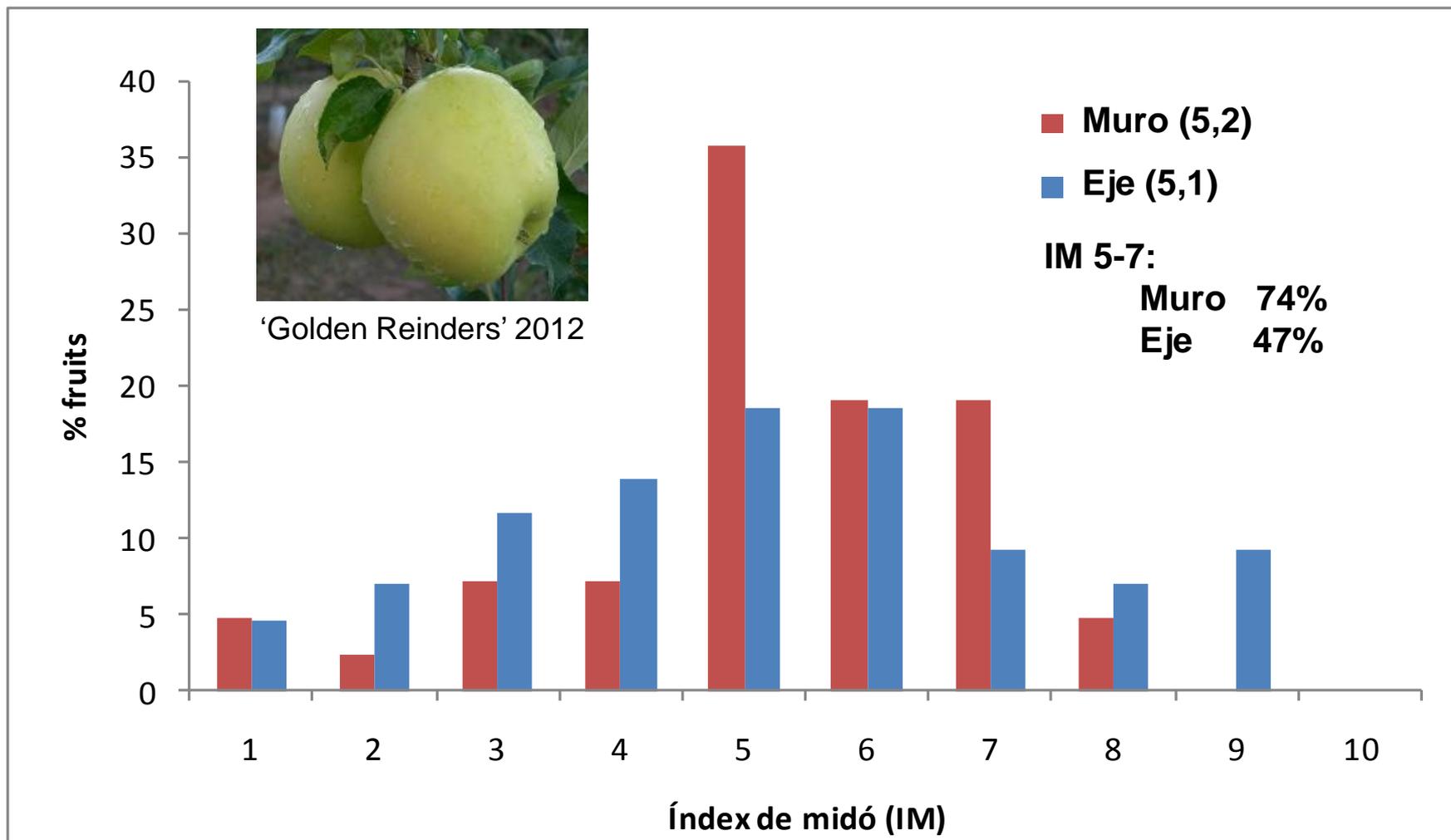
Poda mecànica



- Poda mecànica de verano en junio (10-14 hojas) con barra de cuchillos o discos en laterales y altos.
- Poda mecànica en invierno en caso de poco vigor. Efecto vigorizante.
- Eliminaci3n en invierno de ramas gruesas, erectas y excesivamente largas.
- Anchura máxima aconsejada 80 cm.
- 3rganos de fructificaci3n cerca de la estructura principal del rbol.

COMPARACIÓN DE EJE vs MURO

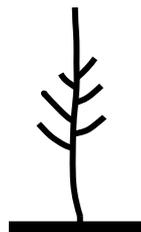
Distribución según índice de almidón



Eje

4 x 1.25

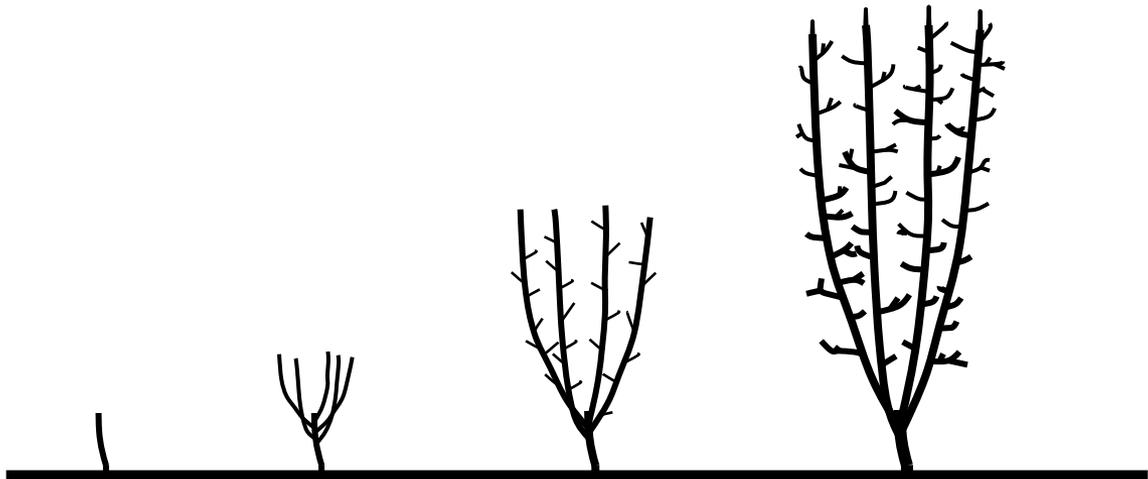
(2000 arb/ha)



Muro

3.5 x 1.5

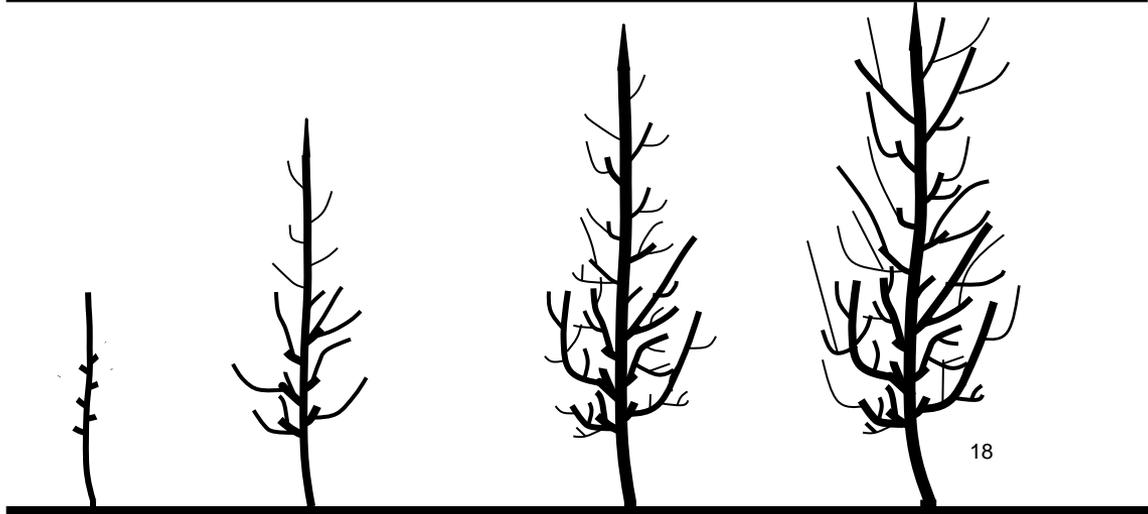
(1905 arb/ha)



Muro- eje

3.5 x 1

(2857 arb/ha)



IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES



Eje



Muro



Muro-eje

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES



Eje



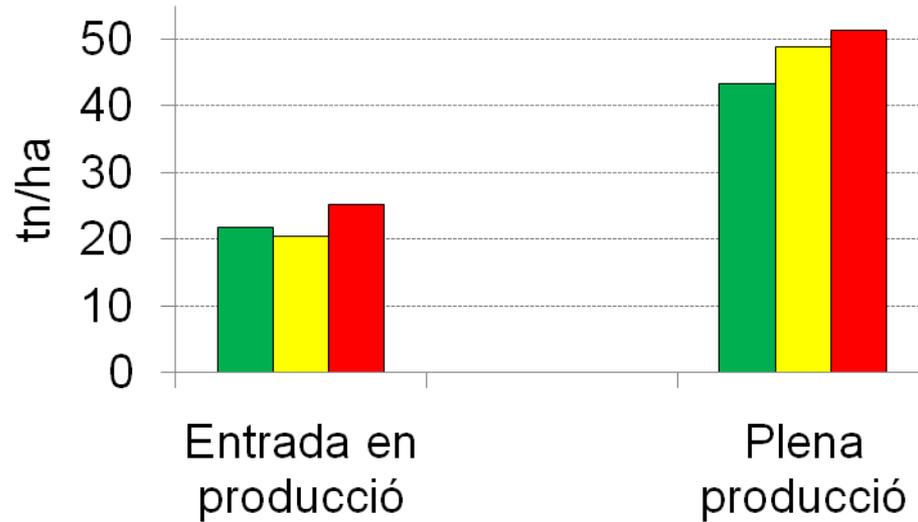
Muro



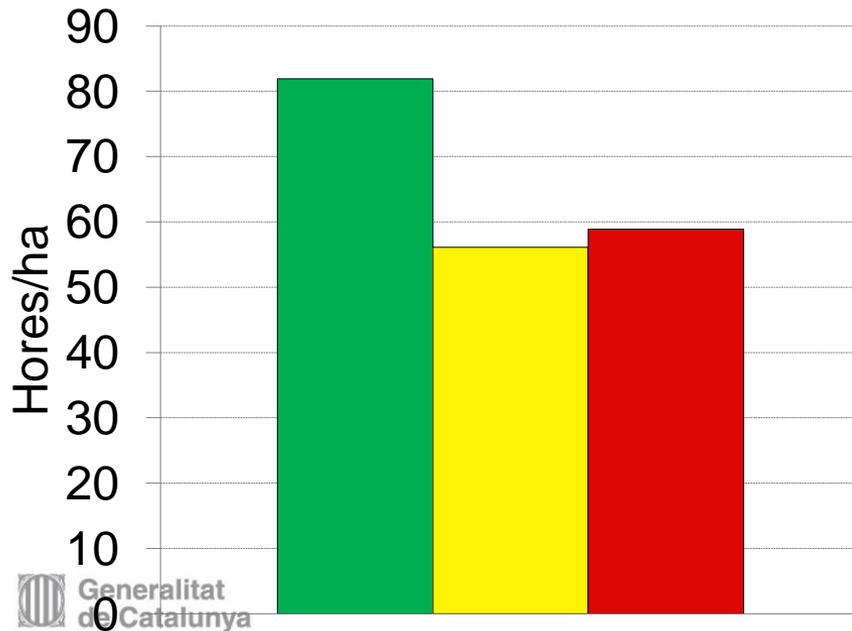
Muro-eje

- Eje
- Muro
- Muro-eje

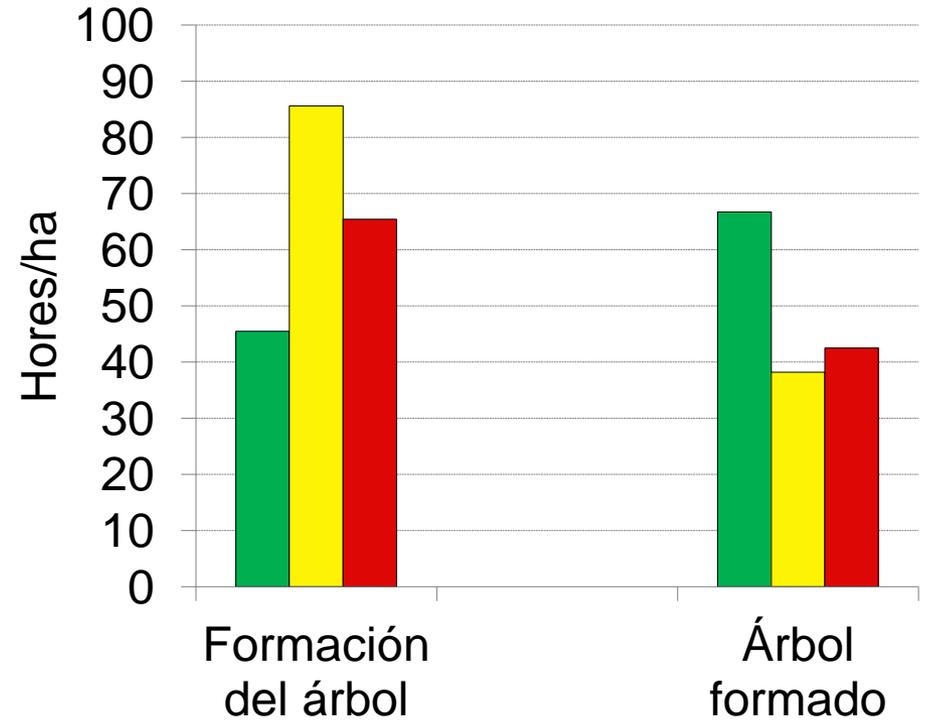
Producciones



Aclareo manual



Conducció del arbre



Estudio económico

Cálculos extrapolados a una hectárea completa (sin márgenes) de forma rectangular

Se incluye instalación de riego por goteo y fertirrigación, proporcional a 5 ha

Trabajos en altura realizados con plataforma

Para los trabajos mecanizados se considera el alquiler de la maquinaria.

Coste del seguro para piedra (no helada)

Coste de la mano de obra no especializada: 7,5 €/hora,

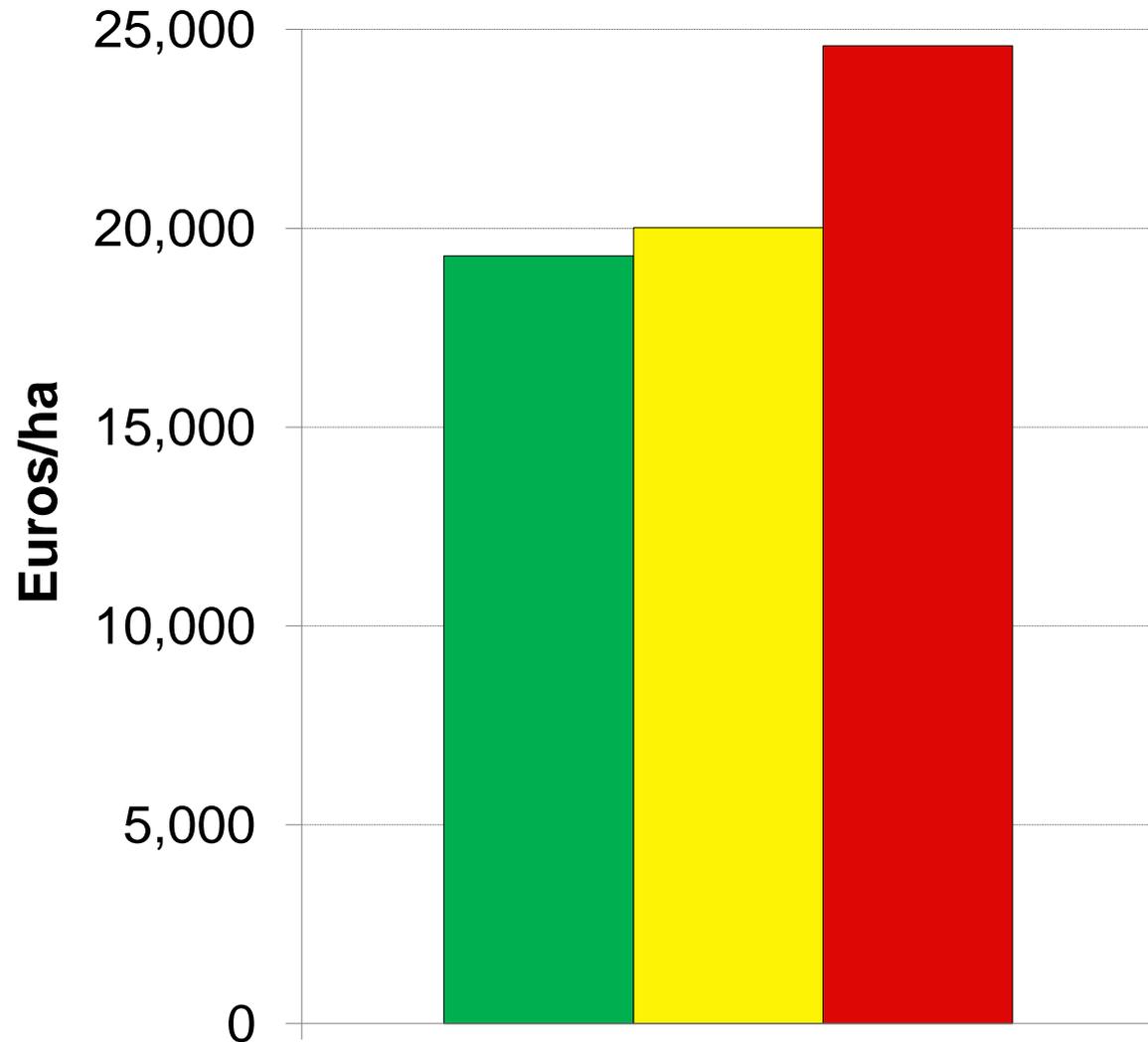
Coste de la mano de obra de un podador: 9,5 €/hora.

Coste de plantación

Plantas, postes, alambres, preparación del suelo, fertilización, materiales, instalación de riego, mano de obra.



- Eje
- Muro
- Muro-eje



Indicadores económicos

Balance anual (promedio años 5-8)

Ganancias anuales (€/ha y año) del período del año 5 al 8.

TIR o Taxa Interna de Rendimiento

Euros ganados anualmente por cada 100 € invertidos

VAN o Valor Actual Neto

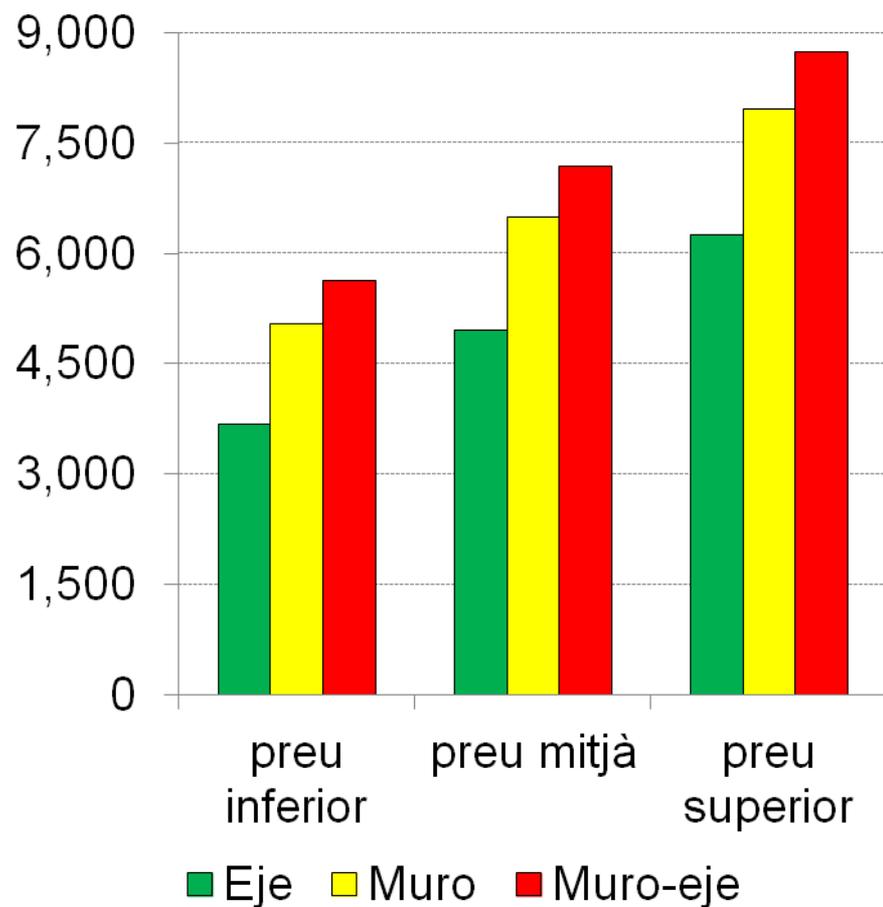
Ganancias acumuladas (€/ha) de toda la vida de la plantación, teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Precios de liquidación (€/kg según calibre)

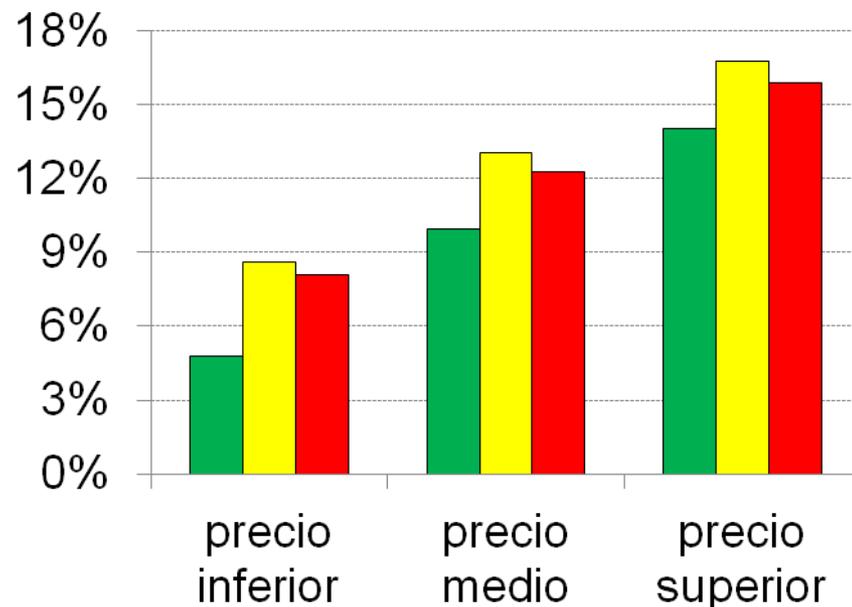
3 supuestos	Zumo	65-70	70-75	75-80	>80 mm
Precio medio	0,0677	0,1940	0,2968	0,3958	0,4598
Precio bajo	0,0609	0,1746	0,2671	0,3562	0,4138
Precio superior	0,0745	0,2134	0,3265	0,4353	0,5058

Criterios económicos a 15 años

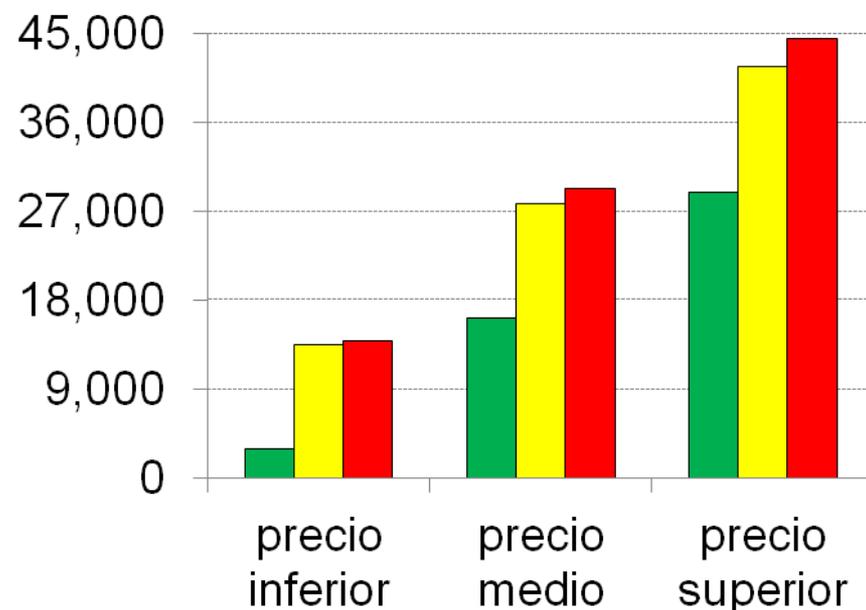
Balance anual



TIR



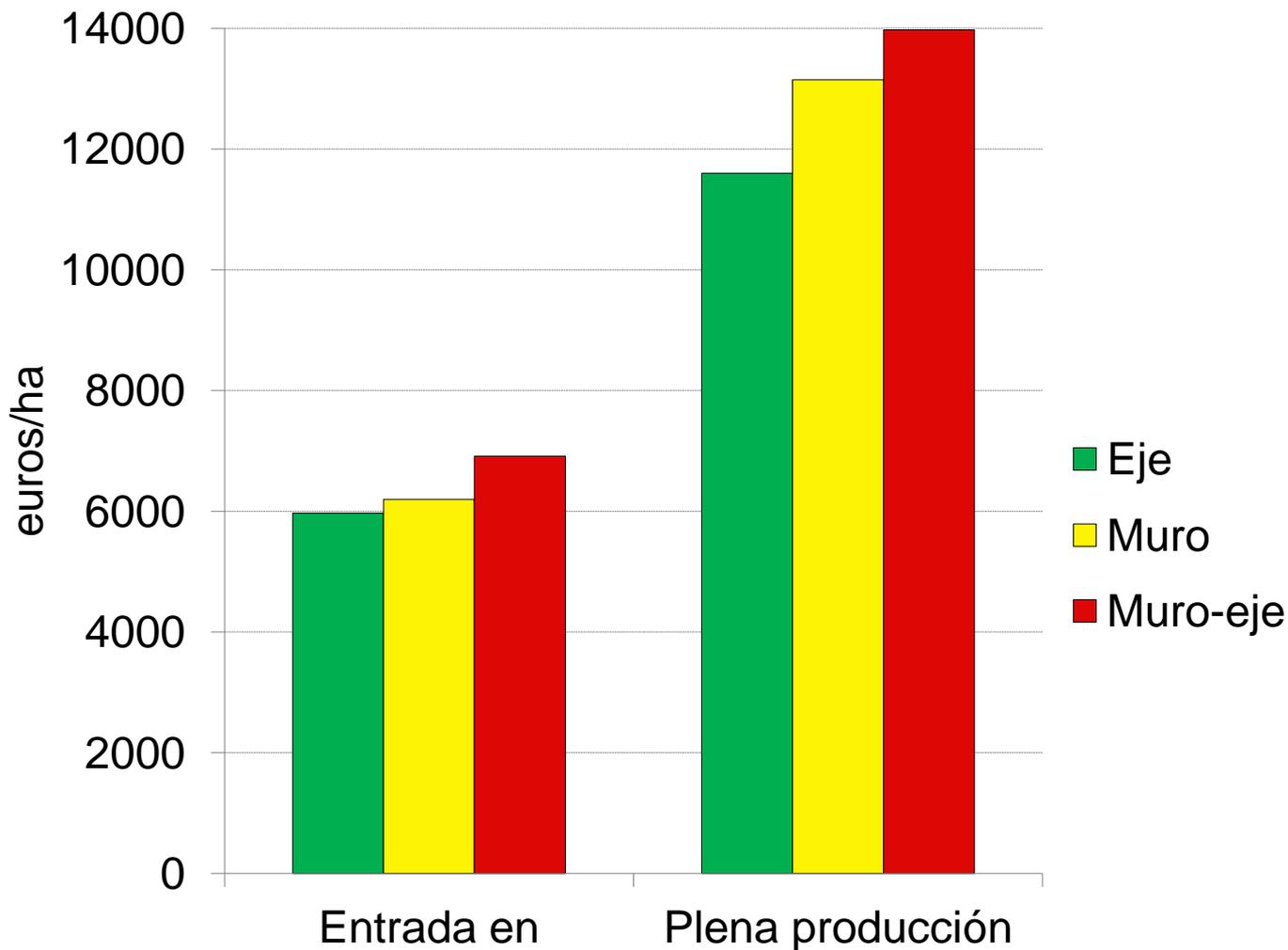
VAN





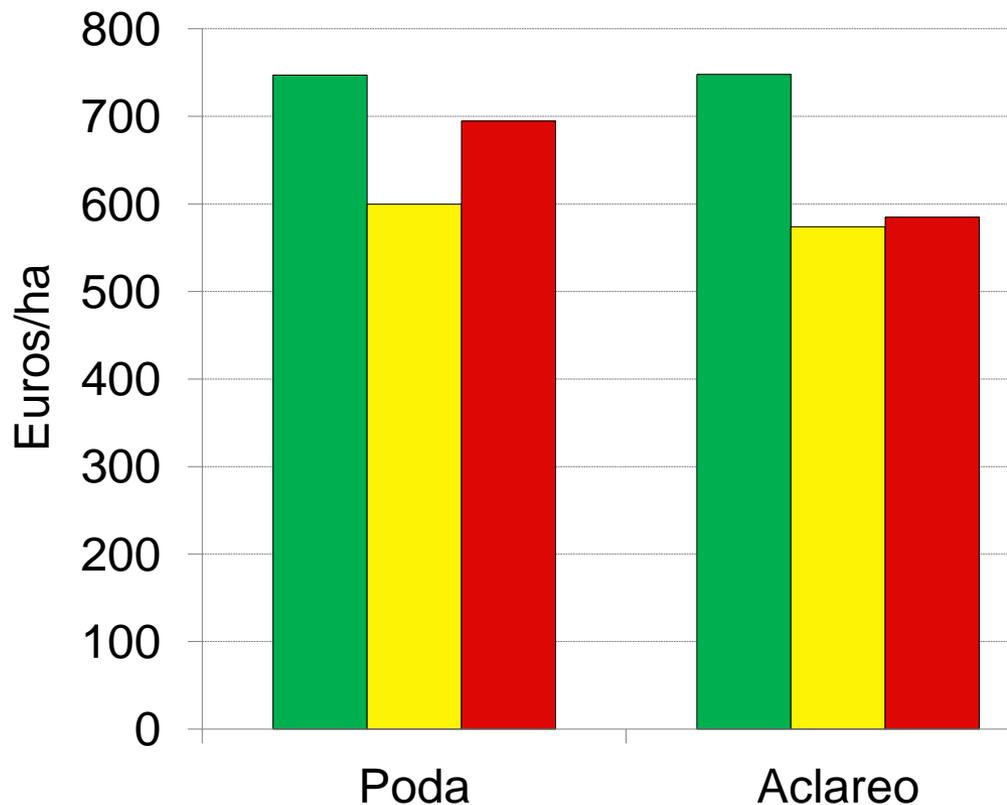
¿Porqué los muros son económicamente más rentables?

✘ Producciones superiores.



¿Porqué los muros son económicamente más rentables?

✘ Costes de mantenimiento inferiores en el período de plena producción.





ACLAREO MECÁNICO + ACLAREO QUÍMICO

Material y métodos

Variedad 'Gala Brookfield'
Portainjerto M9
Sistema de formación Muro

Tratamientos

Testigo
Aclareo mecánico
Aclareo mecánico + químico
Aclareo químico

Años

2010, 2011, 2012



TRATAMIENTOS

ACLAREO MECÁNICO

Momento

inicio caída de
pétalos (BBCH 65-67)

Velocidad

4,8 km/h

Revoluciones

320 rpm

ACLAREO QUÍMICO

Momento de aplicación

10-12 mm Ø

ANA+BA

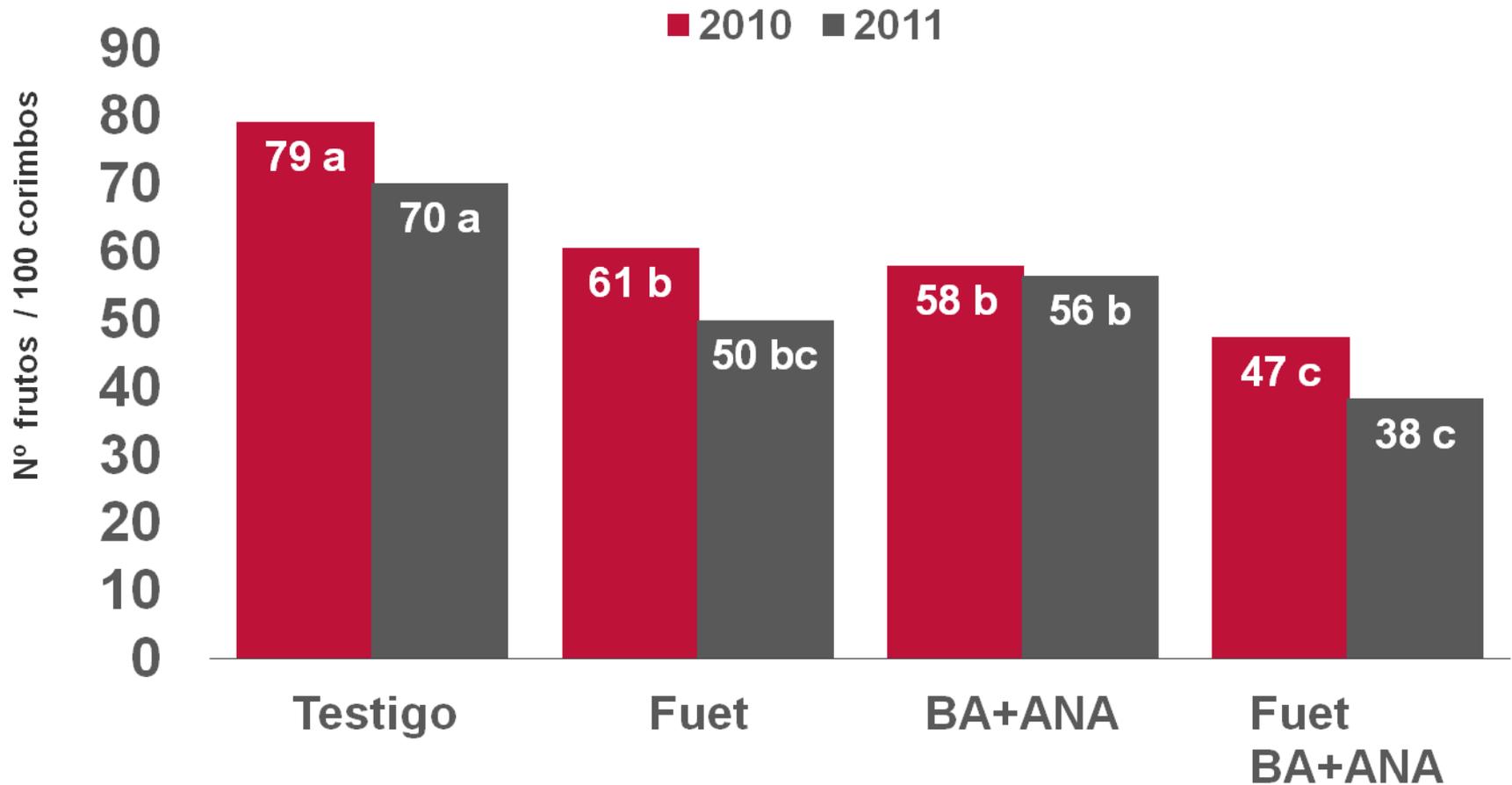
10 ppm + 150 ppm



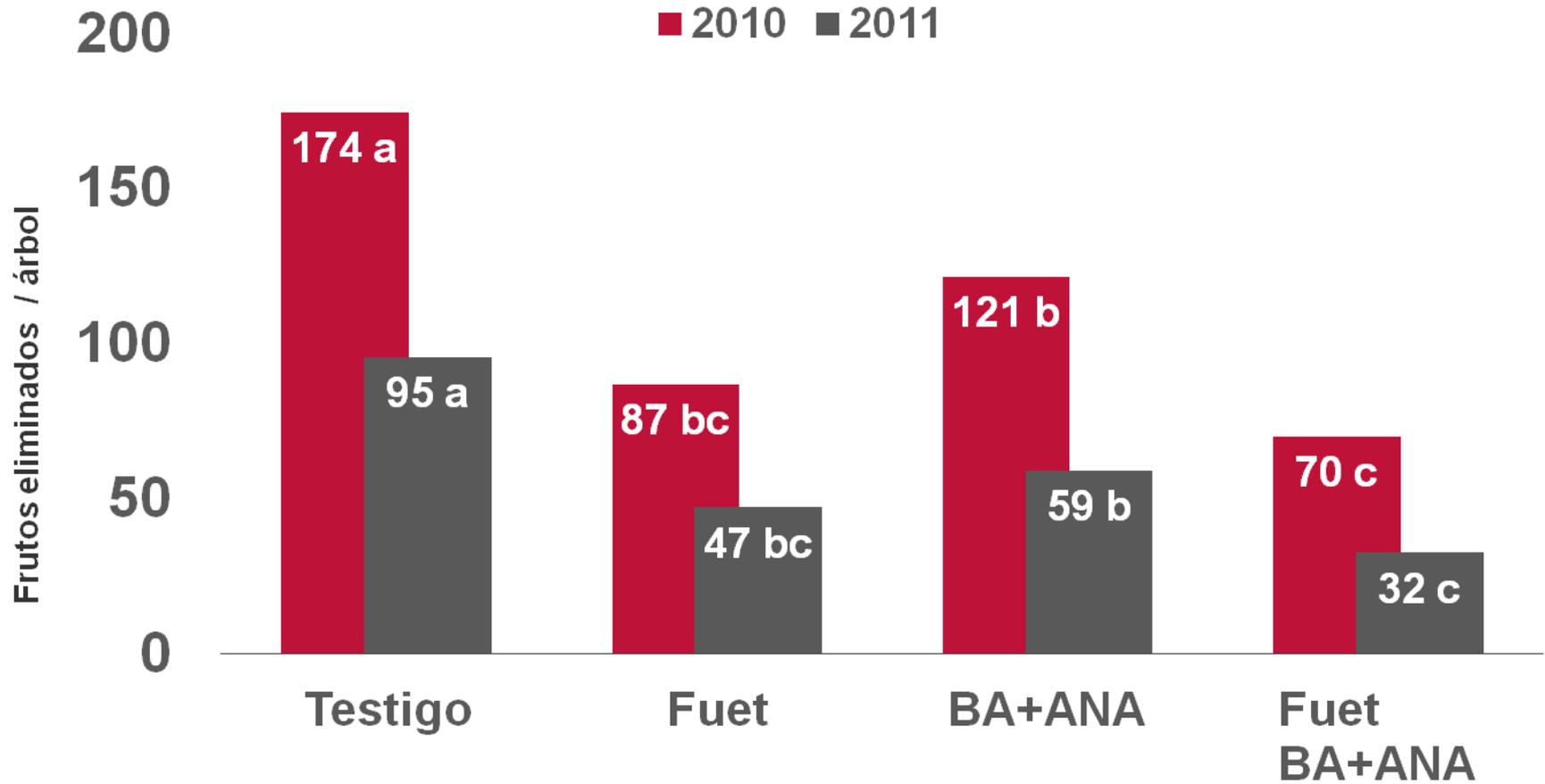
Aclareo mecánico
19 Abril 2010
07 Abril 2011



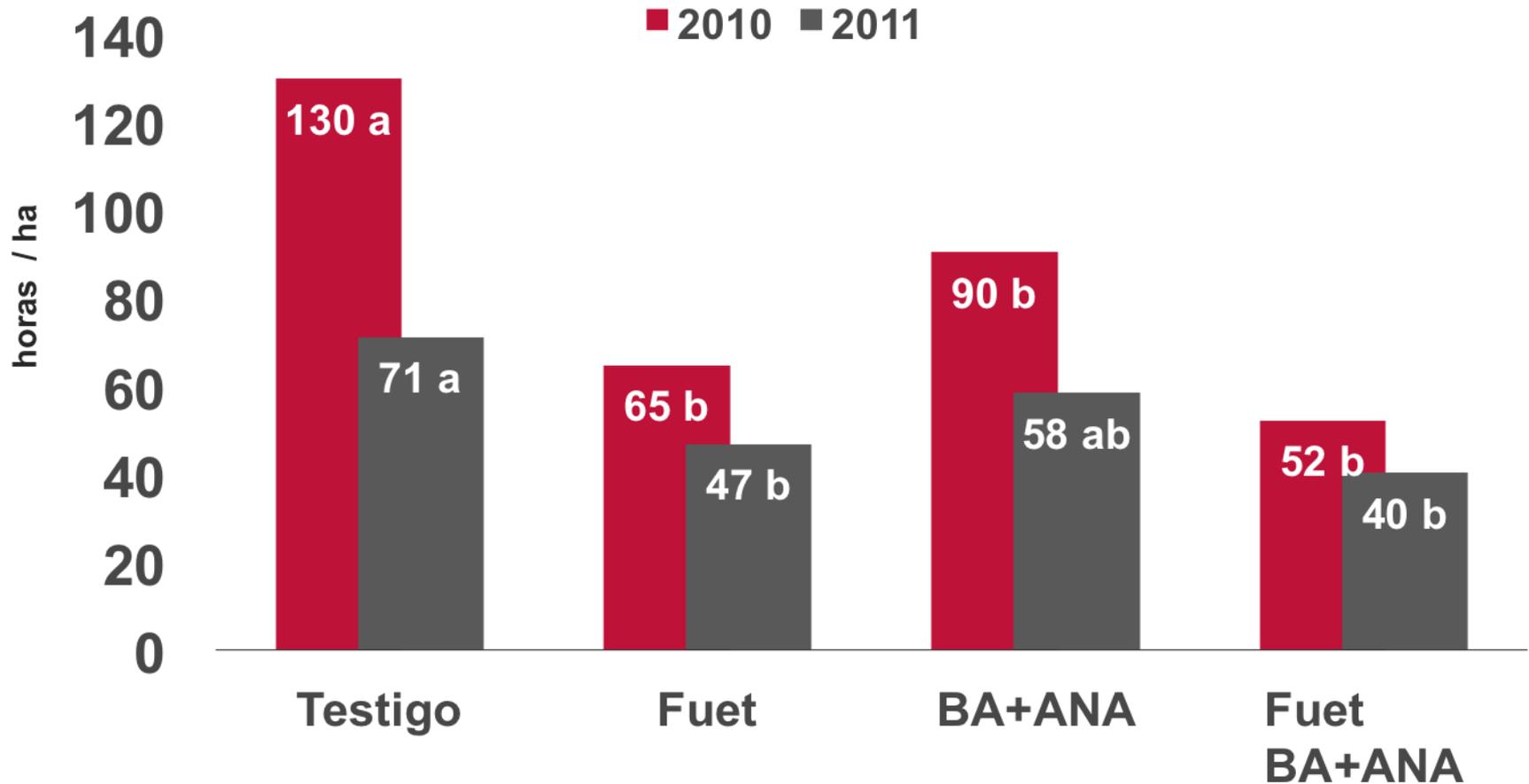
CUAJADO BROOKFIELD



ACLAREO MANUAL BROOKFIELD

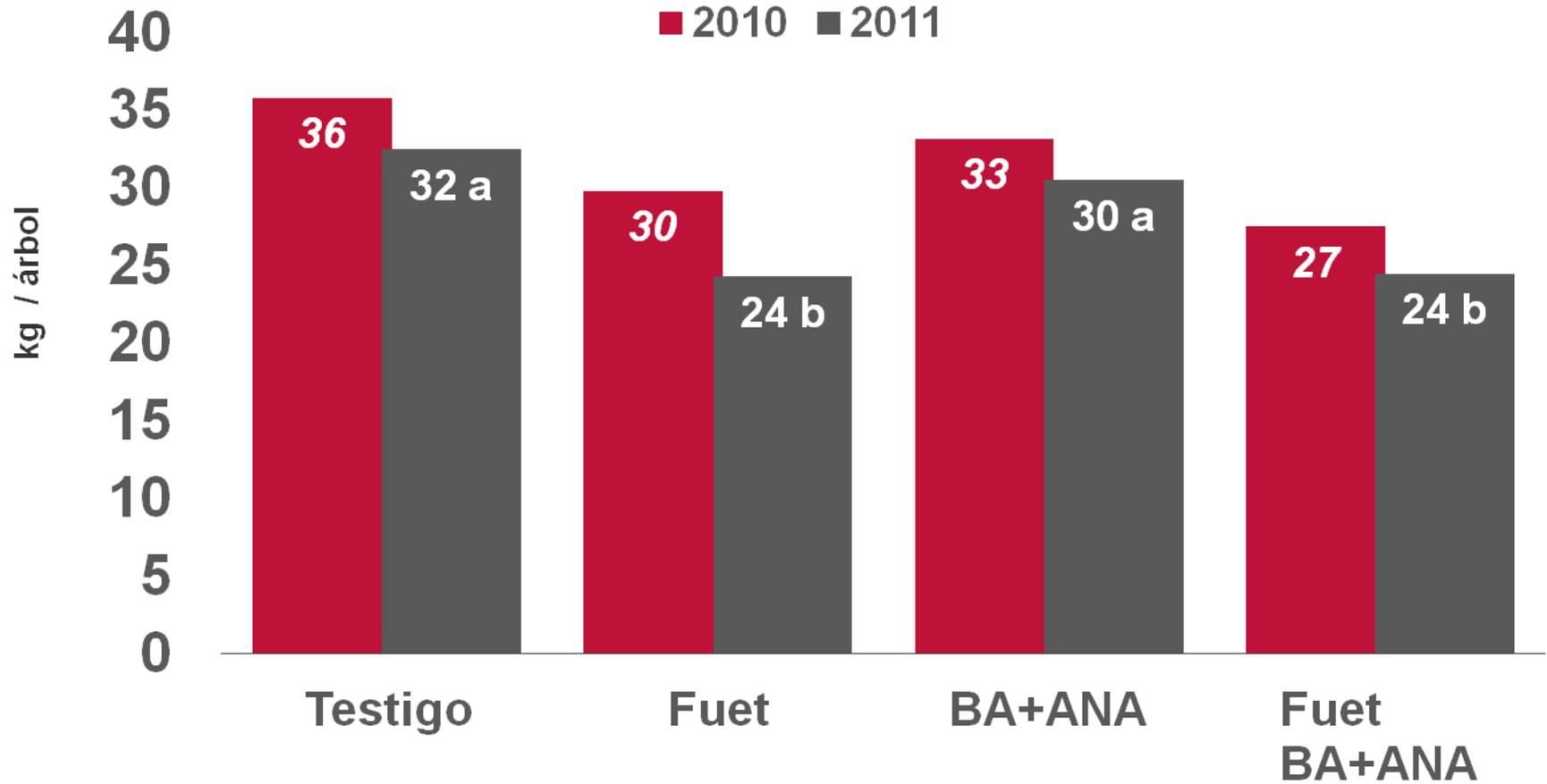


ACLAREO MANUAL REQUERIMIENTOS BROOKFIELD





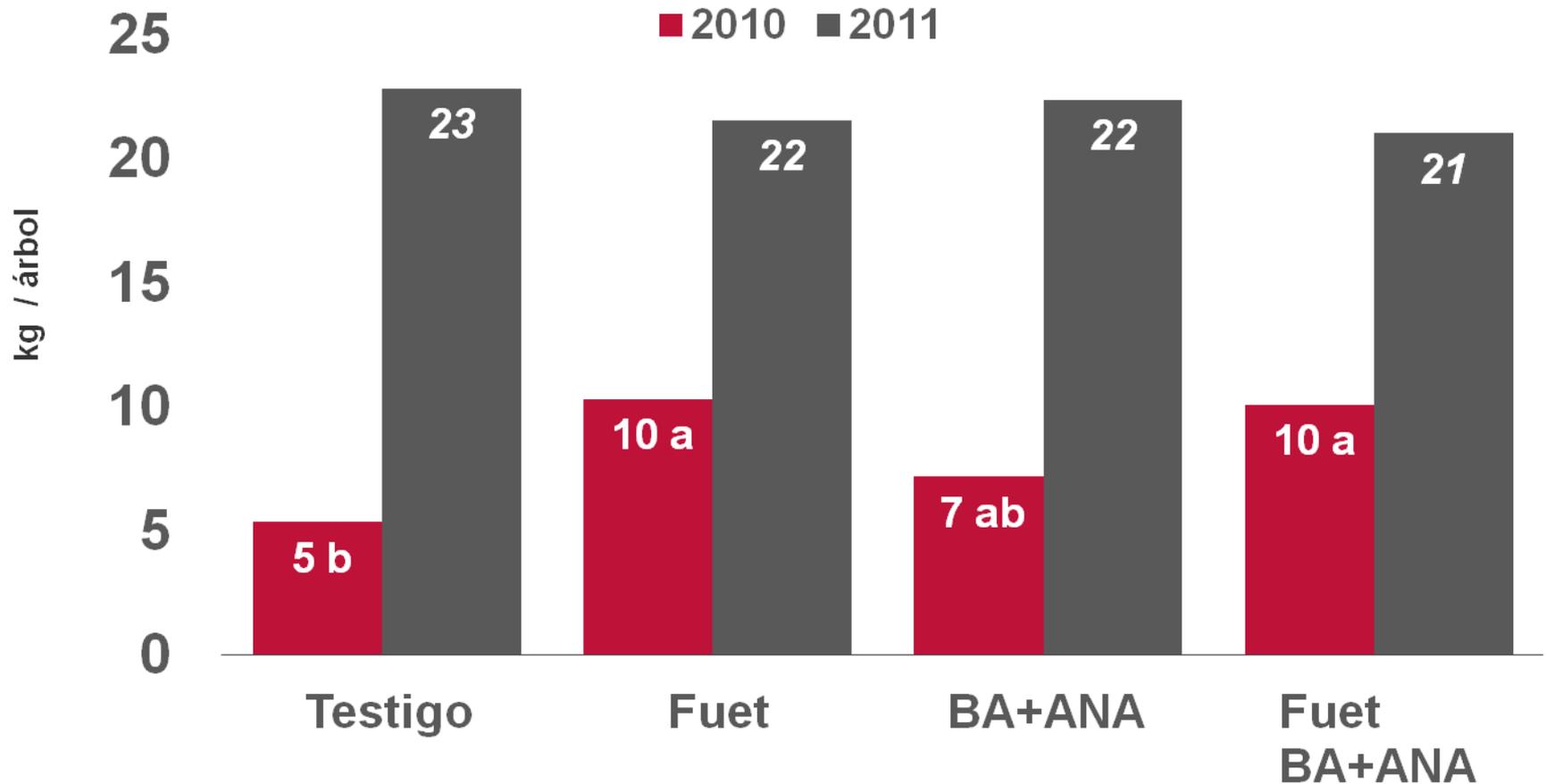
PRODUCCIÓN BROOKFIELD



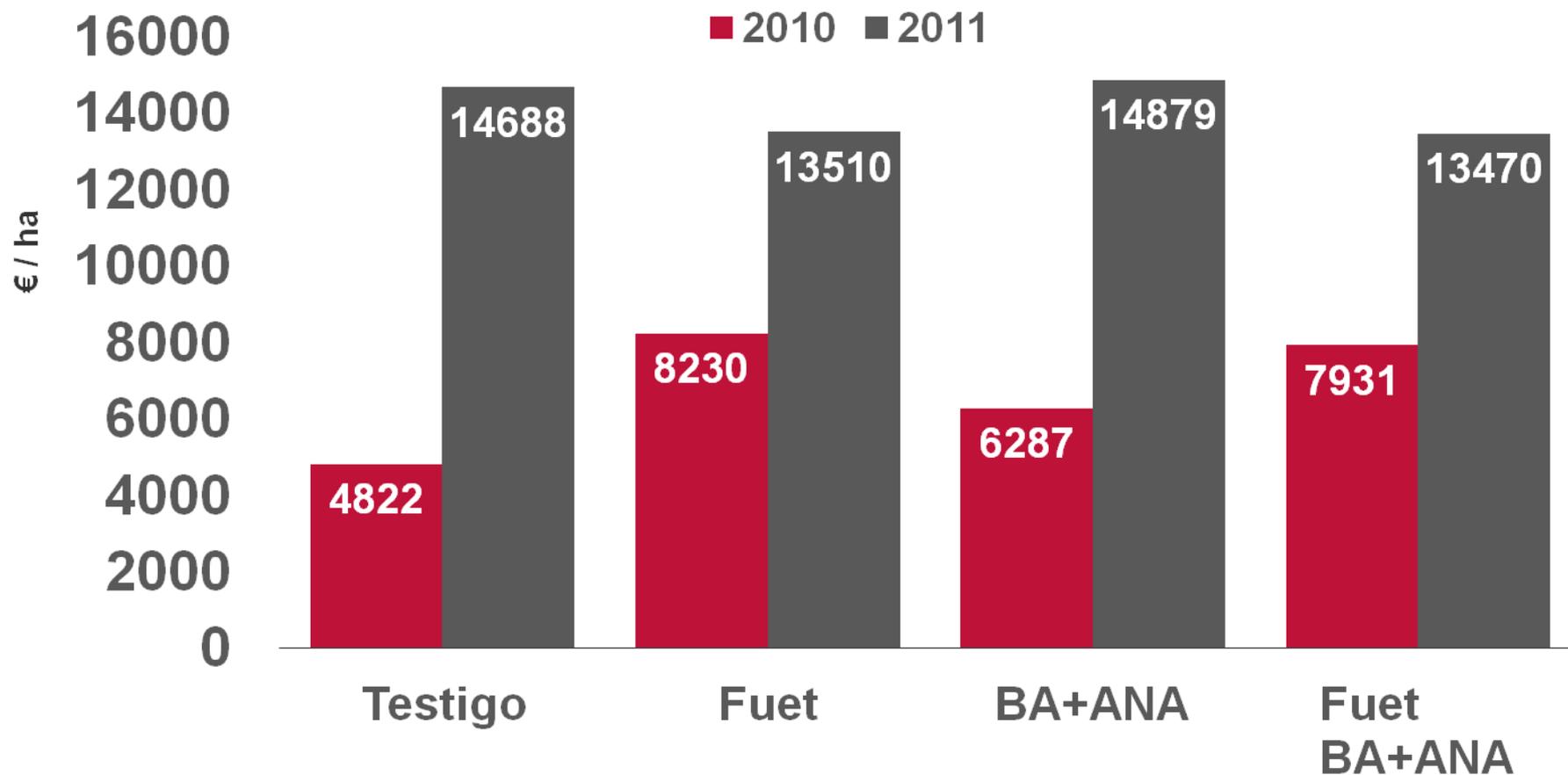
PRODUCCIÓN CATEGORÍA 1ª

70 mm Ø & 60% color

BROOKFIELD



INGRESOS - COSTES BROOKFIELD



CONCLUSIONES

Eficacia acl. mecánico \approx acl. químico (BA+ANA)

El aclareo mecánico redujo en un 50% las horas dedicadas al aclareo manual

Combinación de mecánica+química incrementa en un 10% la eficacia del aclareo en comparación a cada uno por separado

Necesaria un estimación de la floración para determinar los parámetros del aclareo mecánico

Aclareo mecánico

Regulación de la máquina: **DECISIÓN TÉCNICA**

- Formación de los árboles
- Intensidad de floración
- Velocidad del tractor (5-8,5 km/h)
- Velocidad de rotación del eje (180-310 rpm)
- Densidad de latiguillos por tramada (18 o 9 fils)
- Distancia del árbol
- Inclinación de la máquina
- Ventana de intervención (F1 – F2)



Aclareo mecánico

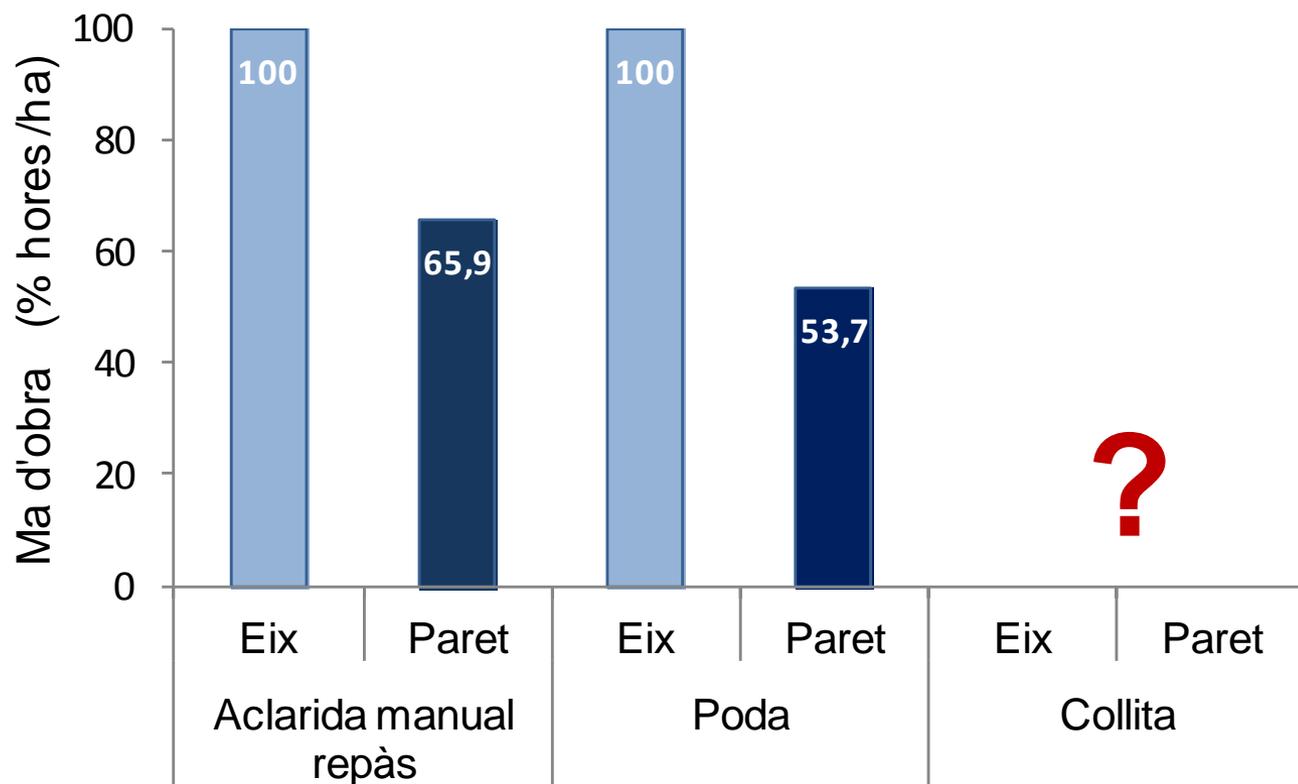


- **INDEPENDENCIA** de las condiciones meteorológicas
- **REGULABLE** en función de la intensidad de aclareo deseado
- **RÁPIDA EJECUCIÓN** alrededor de 1 hora/ha
- **COMBINABLE** con el aclareo químico
- **PRECOZ**, mejora del calibre y reducción de alternancia
- **RESPETUOSO** con el medio ambiente
- **ÚTIL Y EFECTIVO** en todas las variedades

BENEFICIOS DE MECANIZAR EL ACLAREO Y LA PODA

- **SIMPLIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE ACLAREO, PODA Y COSECHA:** menos horas y menos personal experto.
- **AUMENTO DE LA EFICIENCIA DE LOS TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS:** Volumen foliar homogéneo, reducción del volumen de caldo y de la deriva.
- **MEJORA DE LA CALIDAD DEL FRUTO:**
 - Mejorando la eficacia del aclareo conseguimos fruta más homogénea en color y calibre.
 - Con la poda mecánica mejoramos la entrada de luz y reducimos competencia
- **LAS FORMAS PLANAS ESTÁN MEJOR PREPARADAS PARA FUTURAS MECANIZACIONES**

CONCLUSIONES

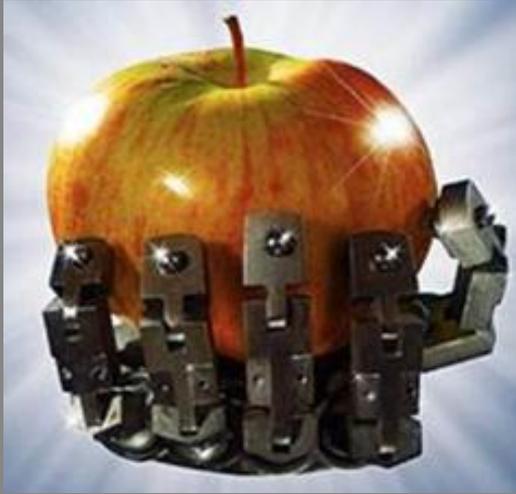


Datos medios de ensayos de Mas Badia y EE Lleida en diferentes variedades

IRTA

RECERCA | I | TECNOLOGIA

AGROALIMENTÀRIES



“INVESTIGANT
EL PRESENT,
APROPANT EL
FUTUR” WWW.IRTA.ES

Moltes gràcies



Generalitat
de Catalunya