



# Sistemas de conducción en cerezo: Nuevos desafíos

Luis Valenzuela M.  
Copefrut S. A.



# Mantener y/o mejorar productividad en cerezo.

- Integración correcta variedad/ Portainjerto
- Densificar adecuadamente.
- Lograr una regulación fácil y efectiva de la carga frutal.
- Reducir la mortalidad de los árboles.
- Facilitar el uso de coberturas contra lluvia.



# Facilidad de los manejos

- Integrar variedad/ Portainjerto.
- Conducción de arboles de baja altura.
- Buscar manejos simples y repetibles.
- Buscar alternativas de mecanización.



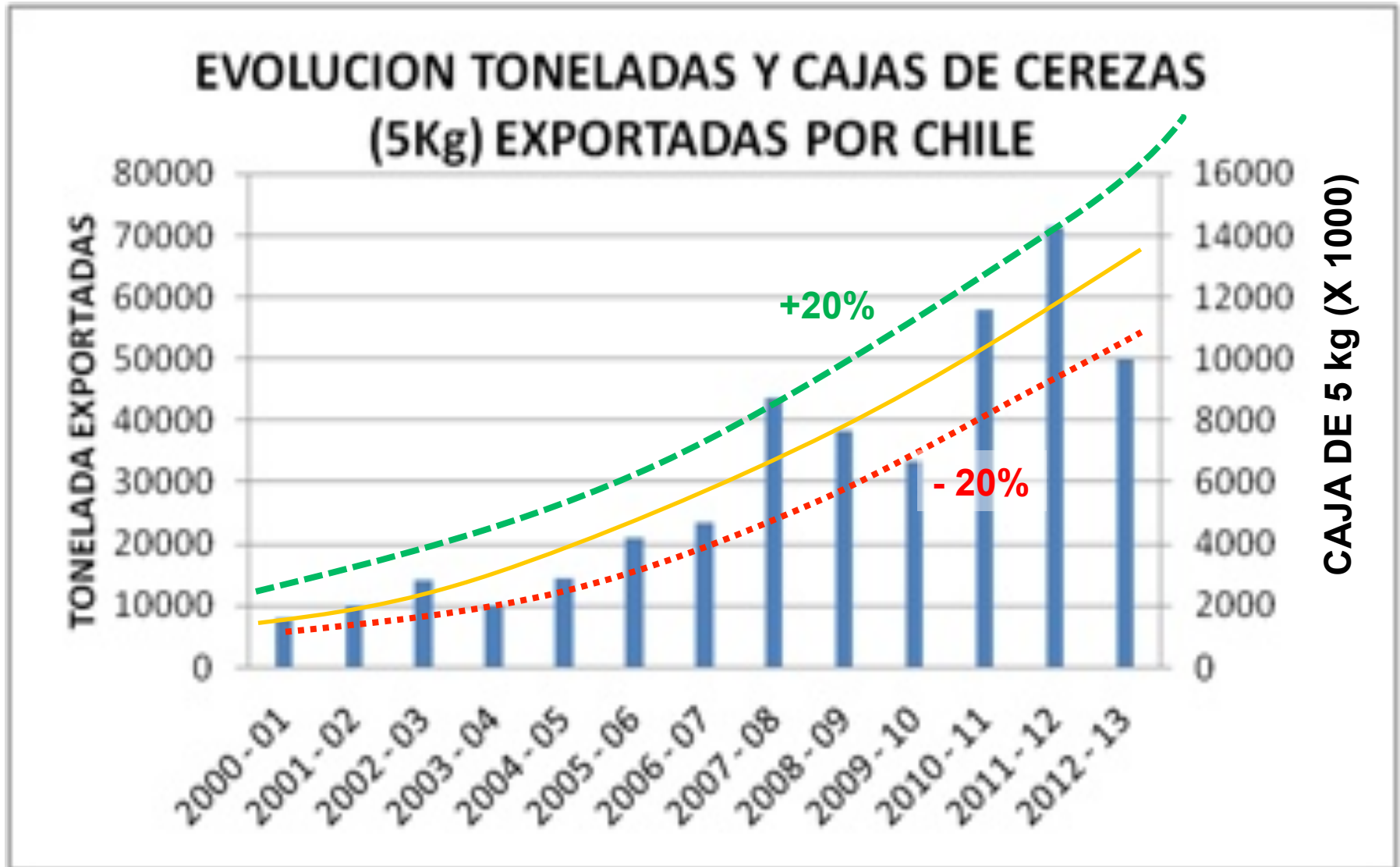
# Mejorar rentabilidad

- Conseguir producciones altas y precoces.
- Mantener productividad estable con fruta de calidad.
- Reducir costos.





# Inestabilidad productiva



# Objetivos buscados con los sistemas de conducción:

- Maximizar la intercepción de luz (área foliar expuesta) y productividad.
- Desarrollar sistemas simples y precoces, para maximizar los retornos sobre la inversión.
- Optimizar la mano de obra (M O).
- Lograr una ventilación adecuada para facilitar tratamientos y reducir plagas y enfermedades

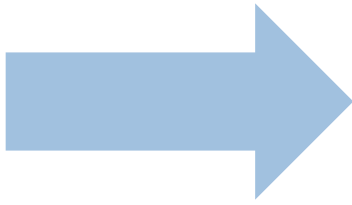


# Hábito natural del cerezo:

- Crece en altura
- Ramificar poco y solo en su porción terminal



1990



# Adopción del eje central como sistema principal mas nuevos manejos



Sin poda inicial

+ Ramificación  
forzada

+ Abertura de  
ramas  
(Ortofitia)



# Ramificación inducida temprana e intensa

Control del vigor y precocidad



Sweetheat /colt

# Abertura de base de ramas

Uso de palillos

Control del vigor  
y precocidad





# Abertura de ramas (c/vigor + Costosa)

Lapins/Colt 4,5 x 2,5 m



80 a 100 jornadas/ha en formación

# Densidad de plantación y luz ???

**Espacio estrecho: Patrón vigoroso + suelo fértil**



**4,5 x 2,5 m**

**Lapins /Colt**



# Densidad de plantación y luz

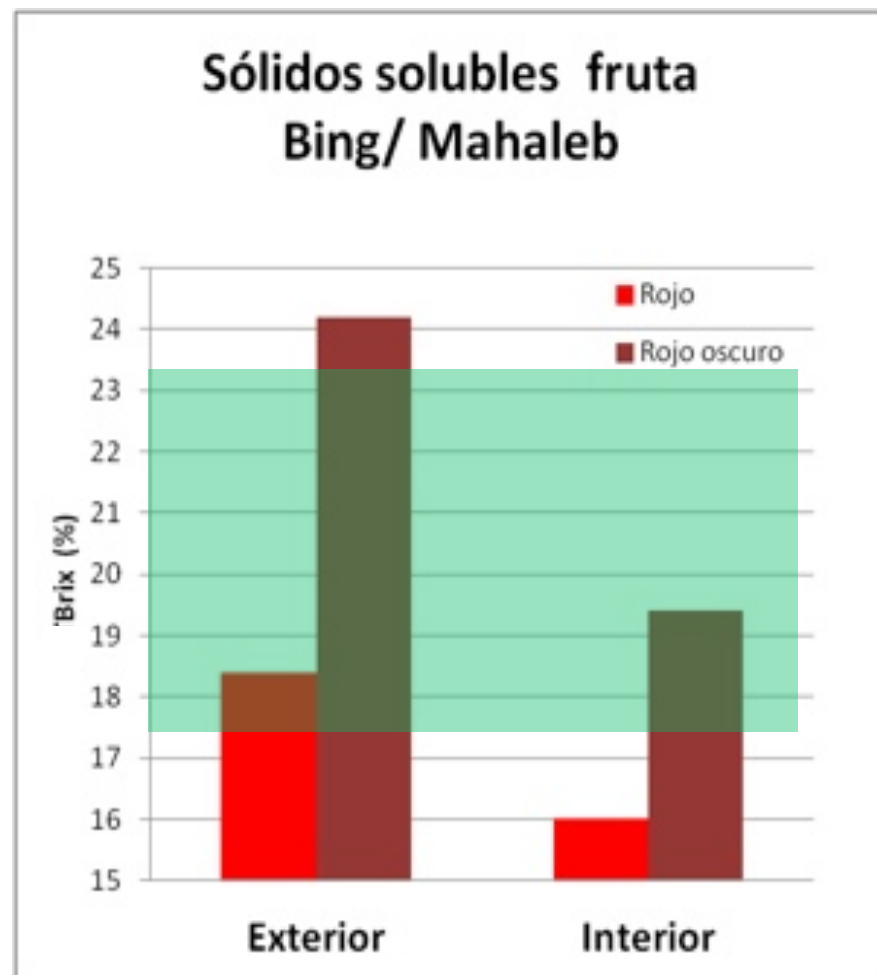
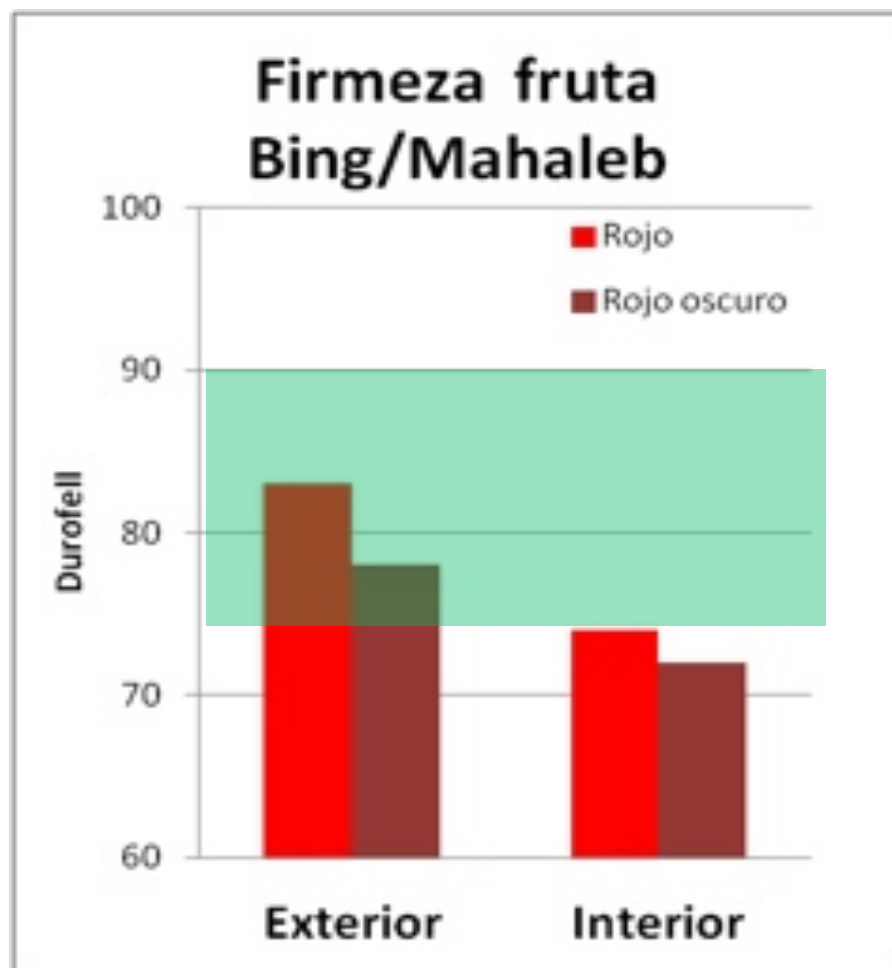
Espacio adecuado: patrón enanizante, confiere fertilidad alta y permite podar



4,5 x 2,5 m

Bing /Gisela 6

# Árboles con vigor y sombra



# Errores comunes a corregir

Vigor en parte alta



Sombra abajo



Forma cónica



# Altura sobre 3,2 m



**Cosecha con  
escaleras**





# Controlar altura en verano



Lapins/ colt

# Ajustes importantes



Reducir número, longitud y unificar ramas

# De Ejes semi-densos a ultra-densos peatonales

Sistemas en pared de baja altura

Con portainjetos enanizantes

Maxma 14 y Giselas





# Hacia la pared frutal

- Mejor penetración y distribución de luz con árboles angostos (sistemas cubiertos).
- La fruta es mas uniforme en color, dulzor y firmeza
- Aumenta la eficiencia de la MO, usando manejos de poda, sencillos y repetibles.
- Las estructuras planas y simplificadas aumentan la posibilidad de mecanización.



# Ejes semi- densos

sobre Maxma 14 o Giselas



4,5 a 4 m X 2 a 1,5 m      **1000 a 1500 árboles/ha**



# Ejes semi- densos

4,5 x 1,8 m 1234 árb/ha



Royal Dawn, Lapins, Santina / Maxma14



Portainjerto enanizante  
(Gisela 6, Maxma 14)  
+ Ramificación intensa  
desde bien abajo



Dilución  
del vigor y  
precocidad



Regina /Gisela 6 y Maxma 14 4,5 x 2 m

# Ejes ultra denso

## SSA Super Slender Axe



**Portainjerto : Giselas**  
**Densidad: > 3000 árb/ha**  
**3 a 3,5 m X 0,5 a 0,75 m**  
**Altura : 2 - 2,5 m**

Fotos de Stefano Mussachi



# Plantación ultra densa SSA



Fotos de Stefano Mussachi



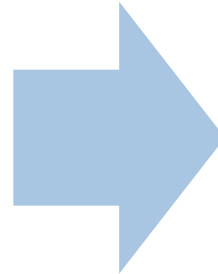
Ramificación  
intensa (incisiones)



Fotos de Greg Lang

# SSA Poda simple

- Se despunta en madera de un año dejando 2 a 3 yemas después de la última yema floral.
- Esta poda promueve vigor y produce fruta de calidad.
- Se busca mantener la madera productiva cercana al eje.



Fotos de Greg Lang

# Combinaciones y Densidad

**Bajo nuestras condiciones evaluar:**

- **Portainjerto:** Gisela 6
- **Variedades:** Santina, Bing, Regina, Kordia.
- **Plantación** 4 a 3,5 x 0,75 a 1,5 m  
(2500 y 3800 árb/ha).

40 centro frutales x 10 frutos  
400 frutos X 11 g X 3000 arboles

12 a 15 Ton/ha





## SSA Producción en base de madera de un año.



Fotos de Stefano Mussachi



# Resumen SSA:

- Es uno de los sistemas mas densos y precoces (la plena producción se alcanza al 4 año).
- La poda es simple pero intensa, incluye todos los brotes del árbol.
- Su éxito es muy dependiente de variedades que fructifican en la base del año. (Posibles: Santina, Bing, Regina, Kordia)
- La Inversión inicial es alta por el gran número de árboles/ha y la estructura. Requiere un alto nivel de conocimiento y mucha manipulación durante la formación.

# Sistemas en V abiertas con rebaje sobre Patrón vigoroso



Opción para suelos difíciles que necesitan  
camellón

# Ángulos abiertos (40 a 45°) permiten bajar altura

Difíciles de mantener con patrón vigoroso. Requiere estructura

Ángulos abiertos  
Sobre-exponen madera al sol.

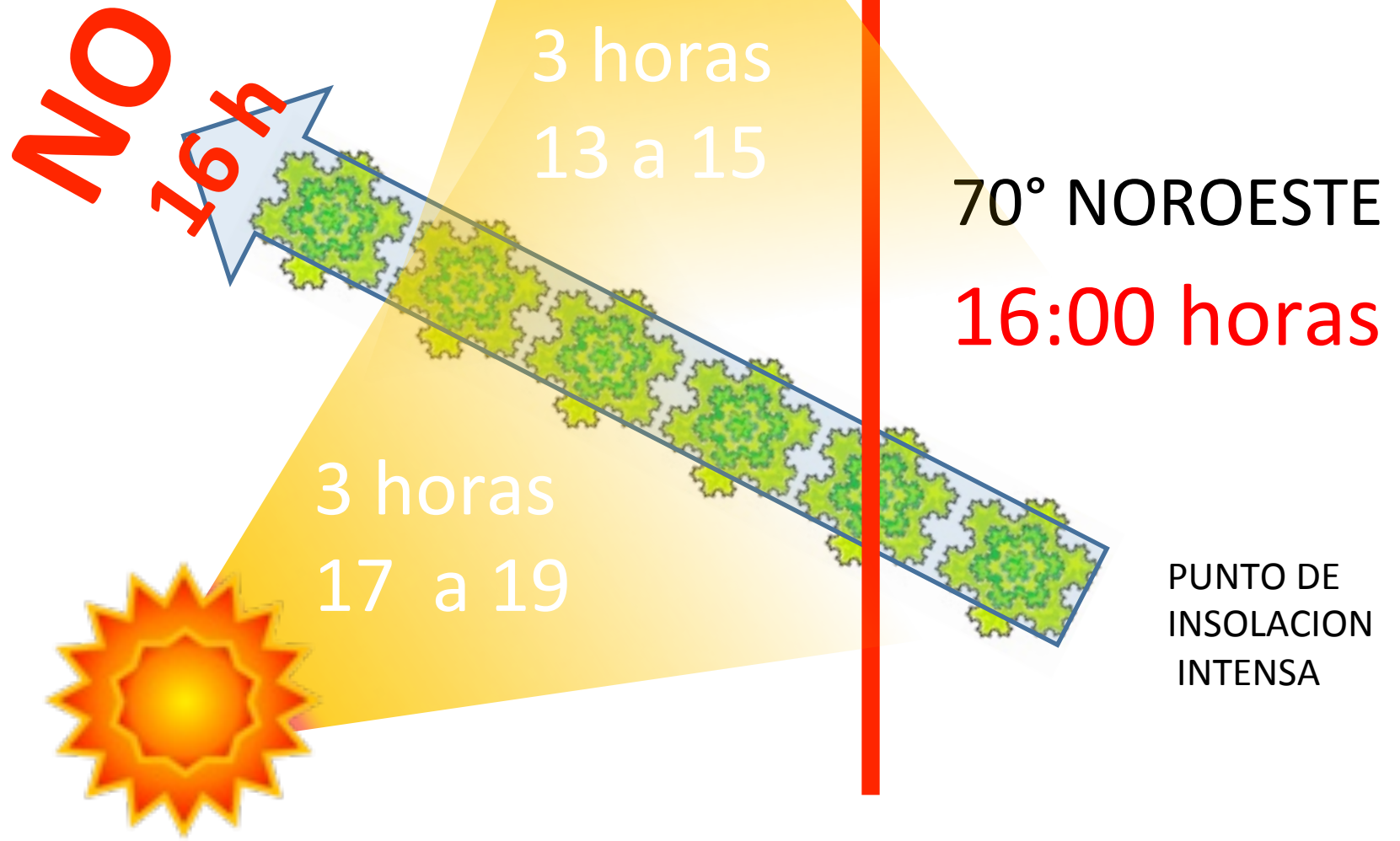






**Madera expuesta al sol y protección**

**Orientación  
correcta**





# Sistema en V trabado c/patrón vigoroso (Colt)





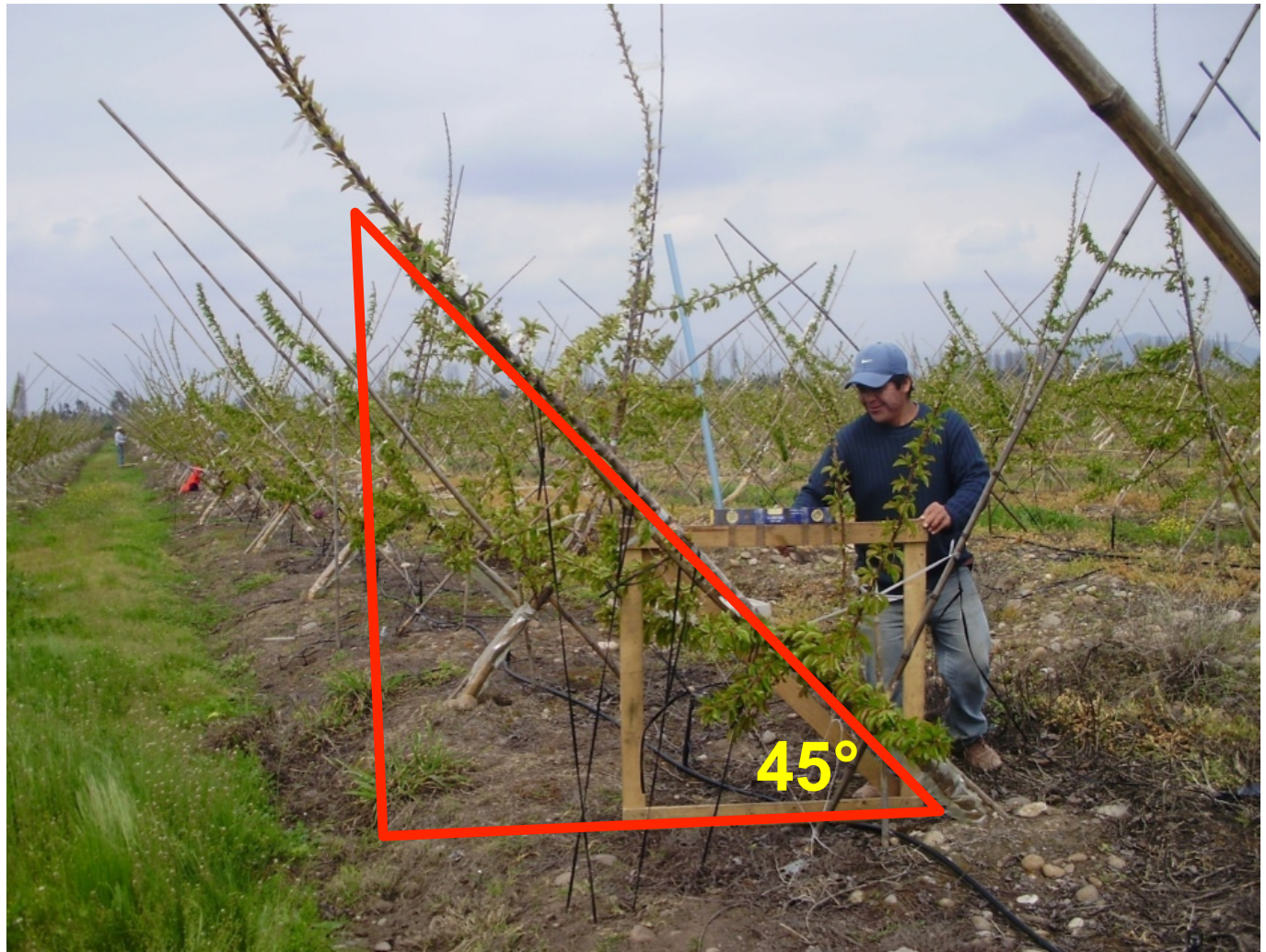
# Plantación alternada (quincunce) sobre la hilera



14.06.2005



# Inclinación alternada de plantas hacia la calle







# Resultado

Huerto bajo  
precoz

Productivo

c/patrón vigoroso





# Fruta de calidad de y cosecha cómoda



Altura 2,4 m





# Posible de techar

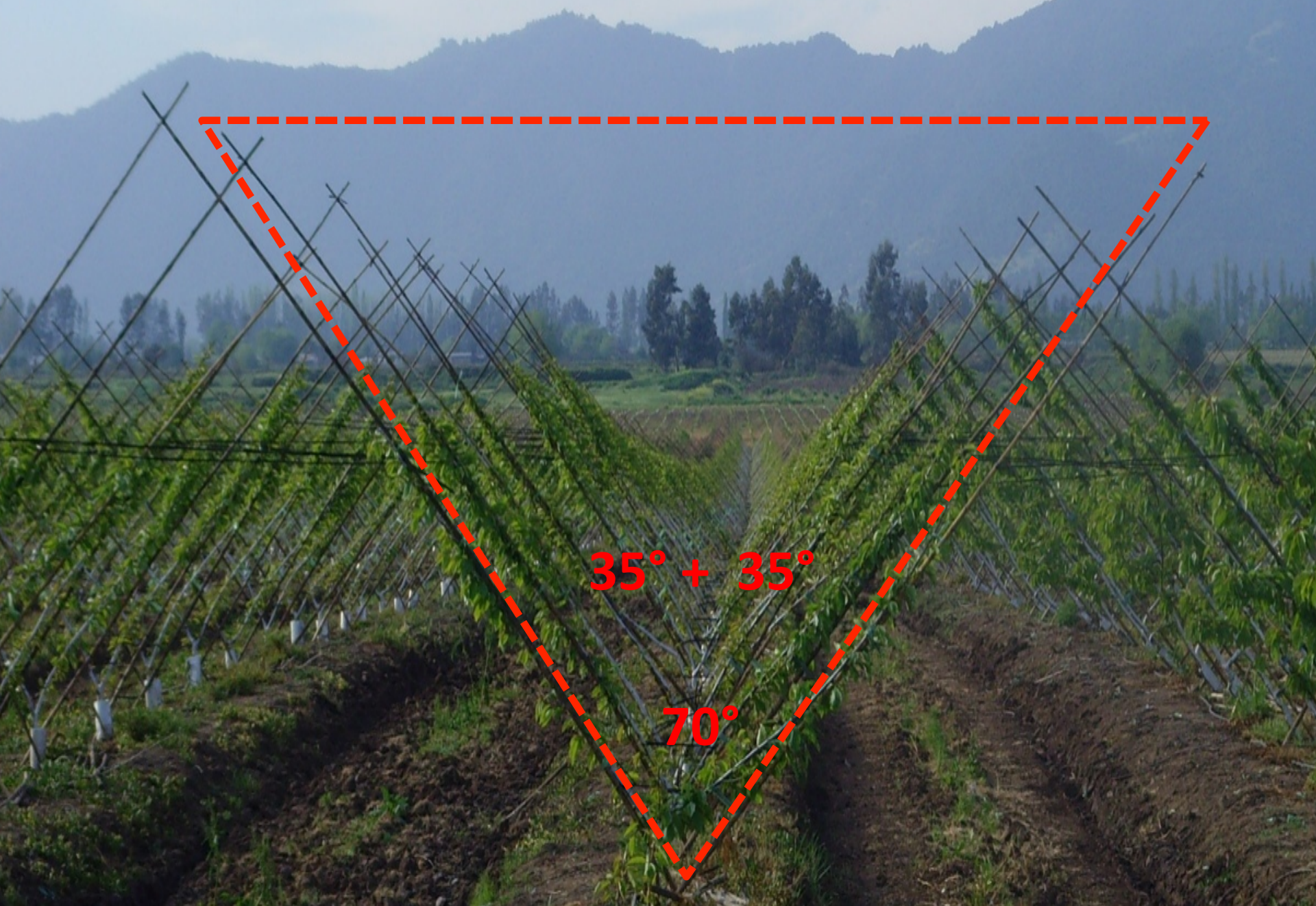


# Sistema V con portainjertos semi-enanizantes (Maxma 14 o Gisela 6)

4x 2 m (1250 arboles/ha)









# Fruta cómoda de cosechar



# Resumen: Sistemas en V denso

- El sistema en V denso (4 x 2 m) con portainjerto semi-enano, es peatonal y precoz.
- Permite usar una estructura barata (coligües)
- Los ángulos de abertura de la V son menos abiertos (30 a 40° de la vertical), que los usados con portainjertos vigorosos pero suficientes para reducir los riesgo de quemado por sol, controlar el crecimiento en altura y mantener un acceso cómodo a la fruta.

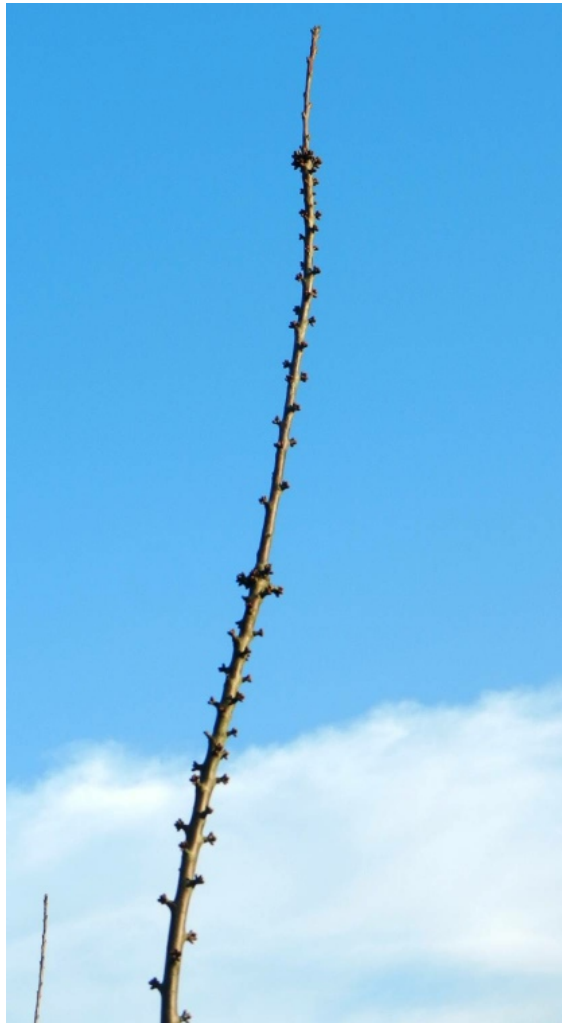


# Sistemas bajo un nuevo concepto.

Orientados al ahorro de mano de obra y producción sustentable



# Sistemas de producción en Rama vertical sin laterales.

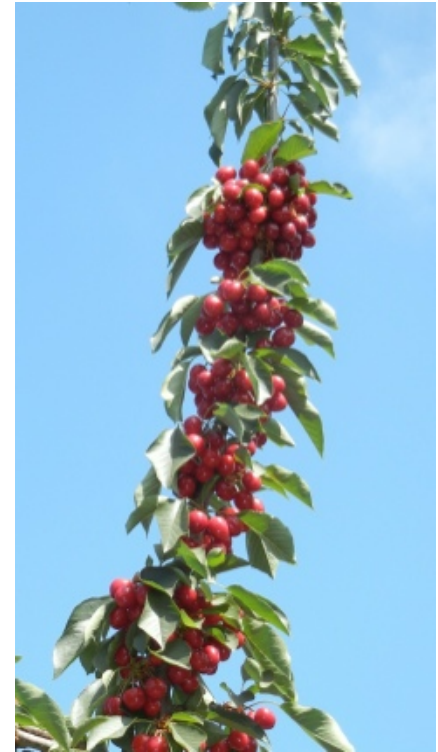
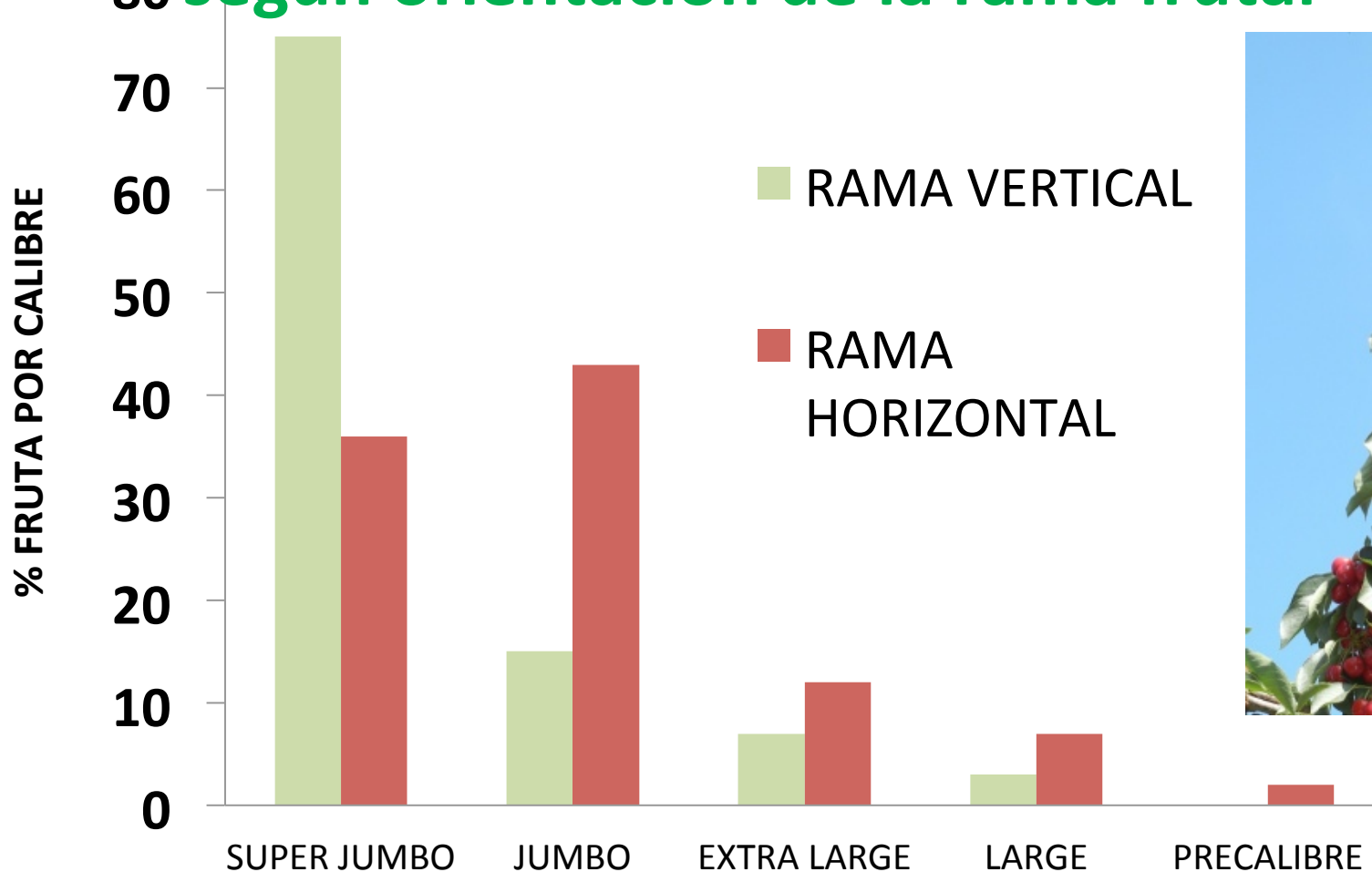


**KGB**  
Kym Green Bush

**UFO**  
Upright Fruiting  
Offshoots



# Distribución de calibres en Lapins según orientación de la rama frutal



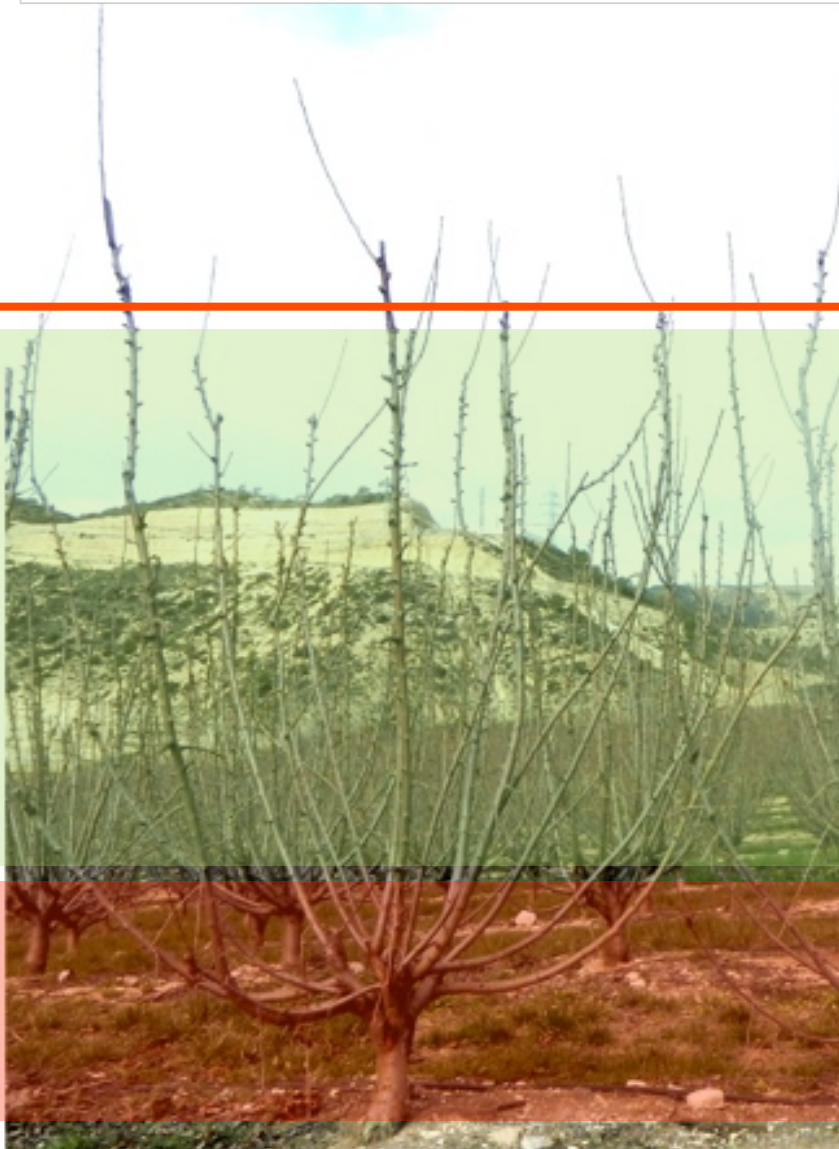


# Principios del Sistema KGB

Altura 2,4 m

Madera productiva  
renovable

Estructura mínima  
permanente





# Rebaje en post-plantación y 2ºrebaje (dic)





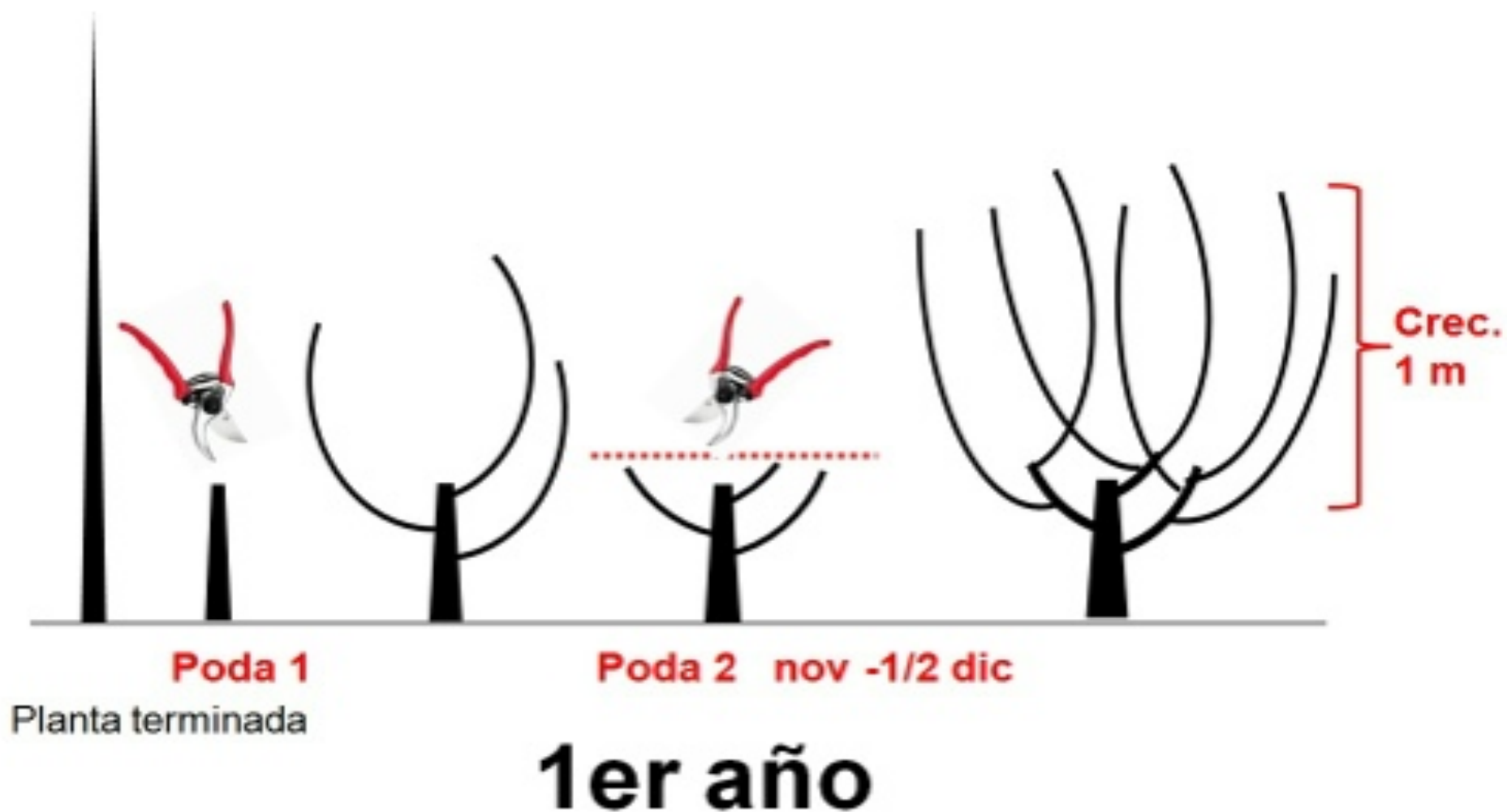
# Kym Green Creador del KGB

Rebaje en diciembre

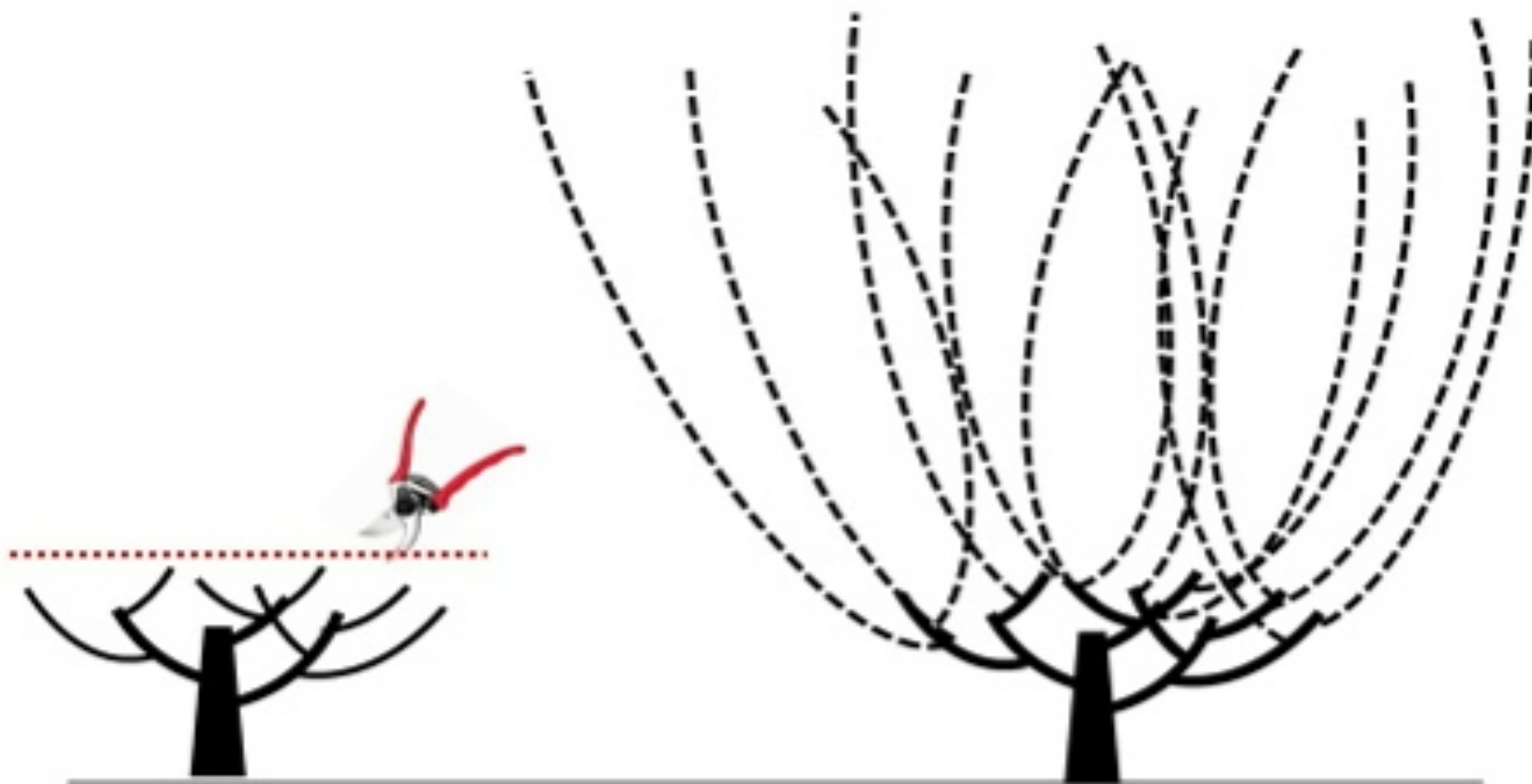




# Formación Sistema KGB



# Sistema KGB formación



3ª poda Agosto

2º año

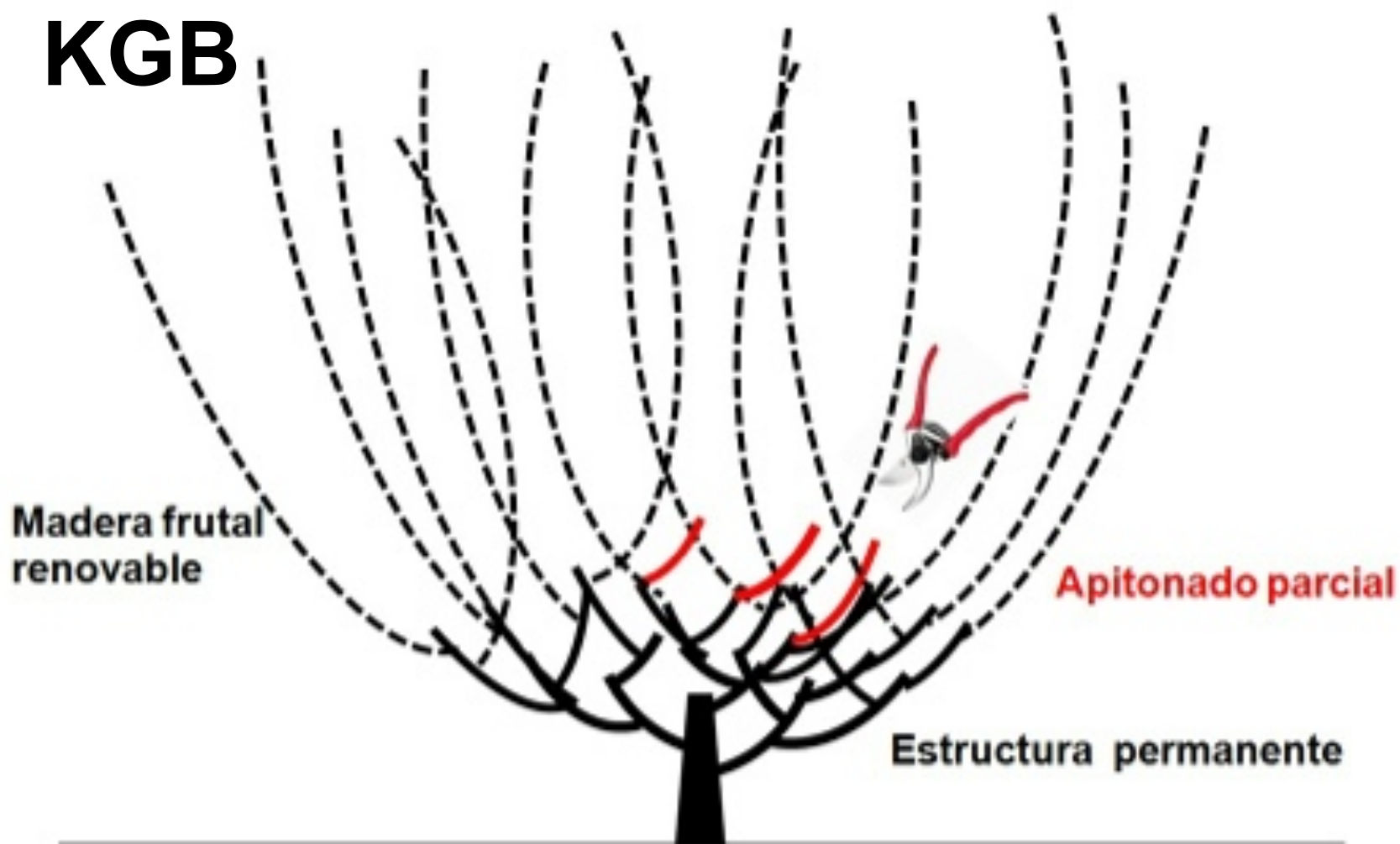


Podas sucesivas  
durante 2 años hasta  
llegar a 25 a 30 ramas  
verticales





# KGB



Endardamiento

## 3er año

# Etapa de transición 4º año



Formación de dardos



# Unificación de ramas (verano)



Laterales despatillados



Laterales podados



**Árbol escapado**  
por falta de podas  
durante la formación



**Árbol equilibrado**







**Fruta homogénea  
y grande**



# Cosecha desde el suelo



Rinde entre un 50 y 80 %  
mas que en sistemas  
tradicionales

200 a 400 Kg/jornada



# Ramas flexibles





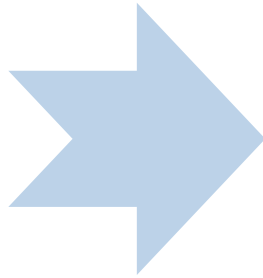
# Cosecha cómoda



Ramas flexibles



# Técnica de apoyo a la cosecha





# Poda de rebaje después de la cosecha



Huerto adulto 10 a 15 JH /ha/temporada sin cosecha



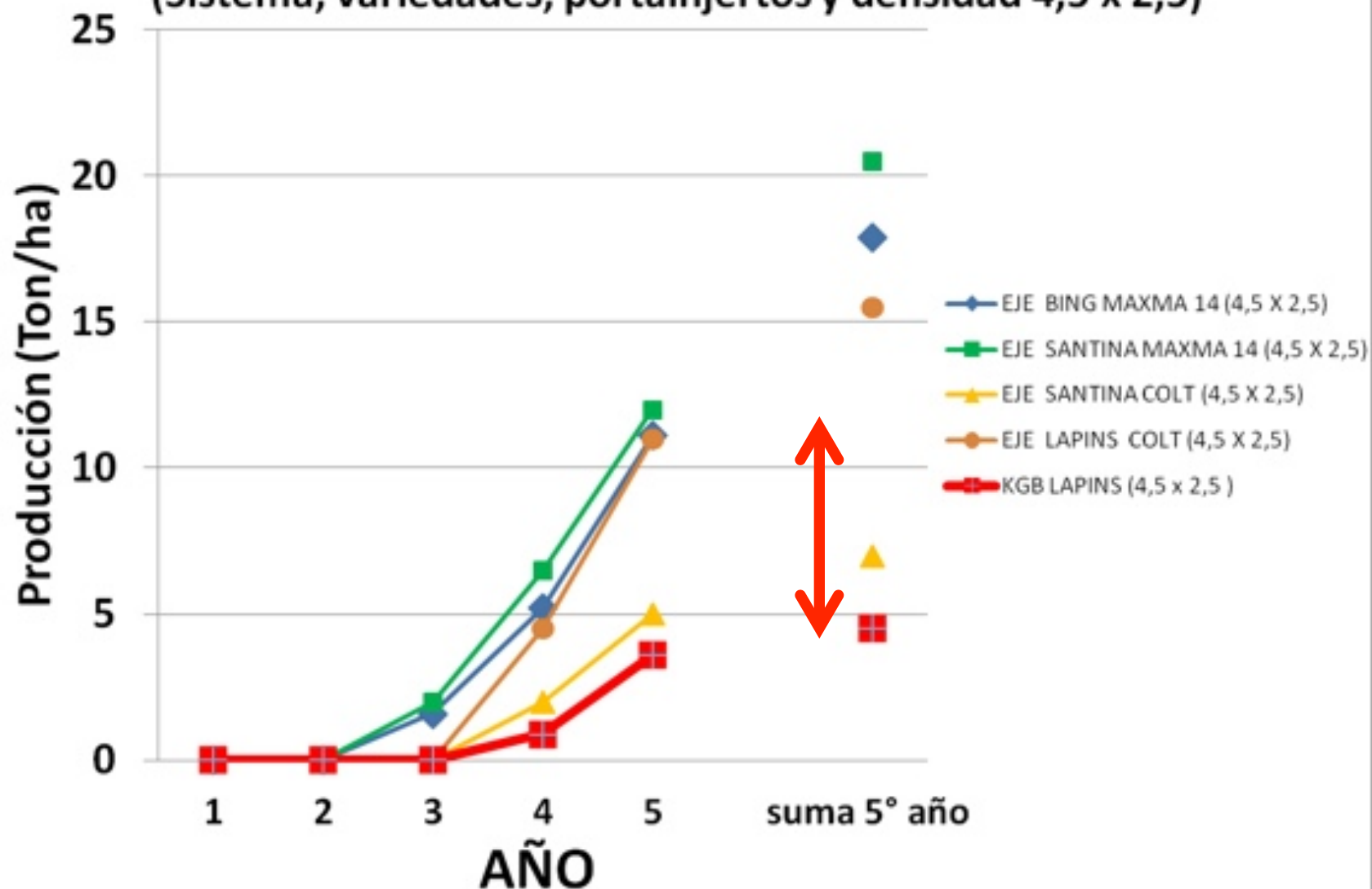
# Renovación simple y efectiva



Ramas gruesas y rígidas son rebajadas en la poda



**Producciones durante primeros 5 años**  
(Sistema, Variedades, portainjertos y densidad 4,5 x 2,5)



**\* KGB Referencia Australia**

# Como ganar tiempo ???



Planta preformada en vivero



# KGB con portainjertos enanizantes

Mayor producción al 4º año

SWEETHEART / MAXMA 14

SWEETHEART / MAXMA 14



Fotos de Patricio Espinosa

# Resumen: KGB

- Las ramas verticales tienden a producir altos potenciales productivos, con calibres grandes y uniformes.
- Sin embargo, las podas iniciales intensas lo hacen perder precocidad en comparación con los sistemas en eje.
- Se adapta mejor a variedades dardíferas tipo Lapins y Sweetheart.



# Resumen: KGB

- Es fácil de podar, sobre una instrucción claras
- Permite el uso de poda mecánica complementaria.
- Al ser un sistema peatonal su eficiencia es mayor. Hay un ahorro importante de M.O. en las diferentes etapas y en la cosecha especialmente.

# Resumen: KGB

- El rendimiento en cosecha es entre un 50 y 100 % mayor que en sistemas donde se usa escalera.
- Nuestro desafío será evaluarlo y adecuarlo a las diferentes realidades agroclimáticas y combinaciones variedad/portainjerto.



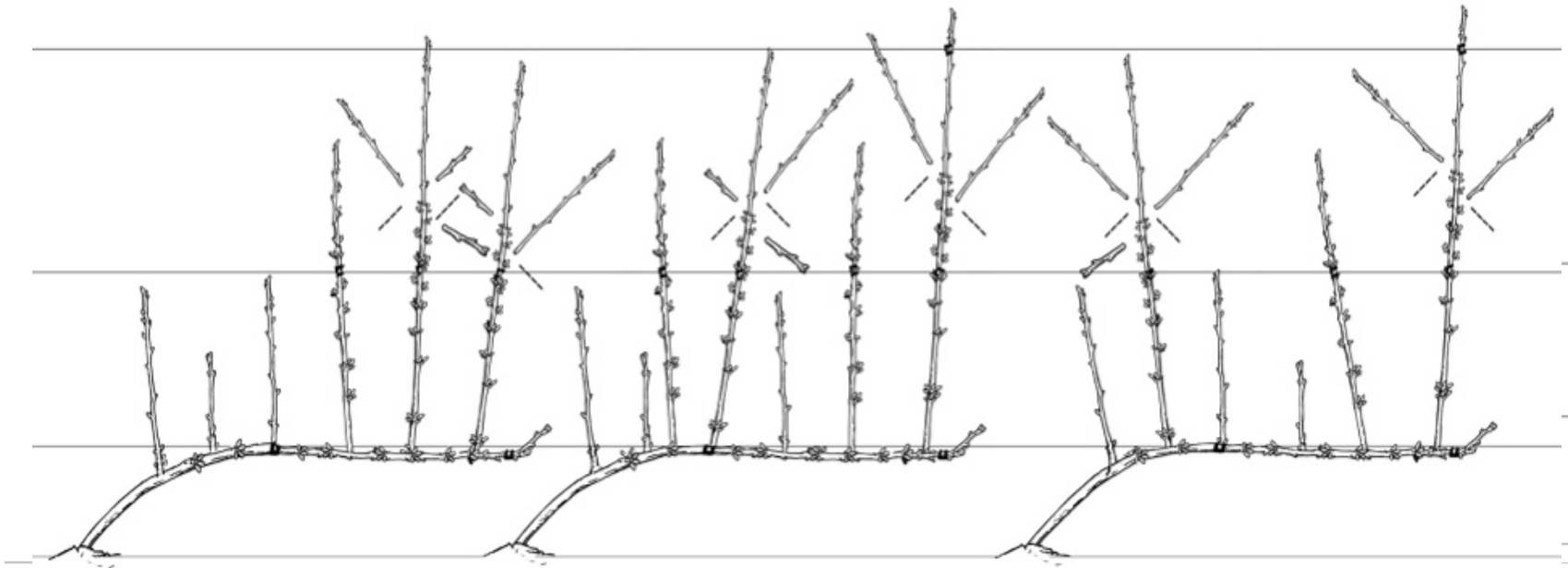
# Sistema UFO

- Pared con rama vertical
- Portainjertos enanizantes
- Gisela 6 y Gisela 12
- Densidad 3,5 a 3 x 1,5 a 2 m



Foto de Matthew Whithing

# Formacion Sistema UFO



1° y 2° año

Esquema de Matthew Whithing



# Uso de portainjertos débiles o enanizantes (Giselas 6 y 12)

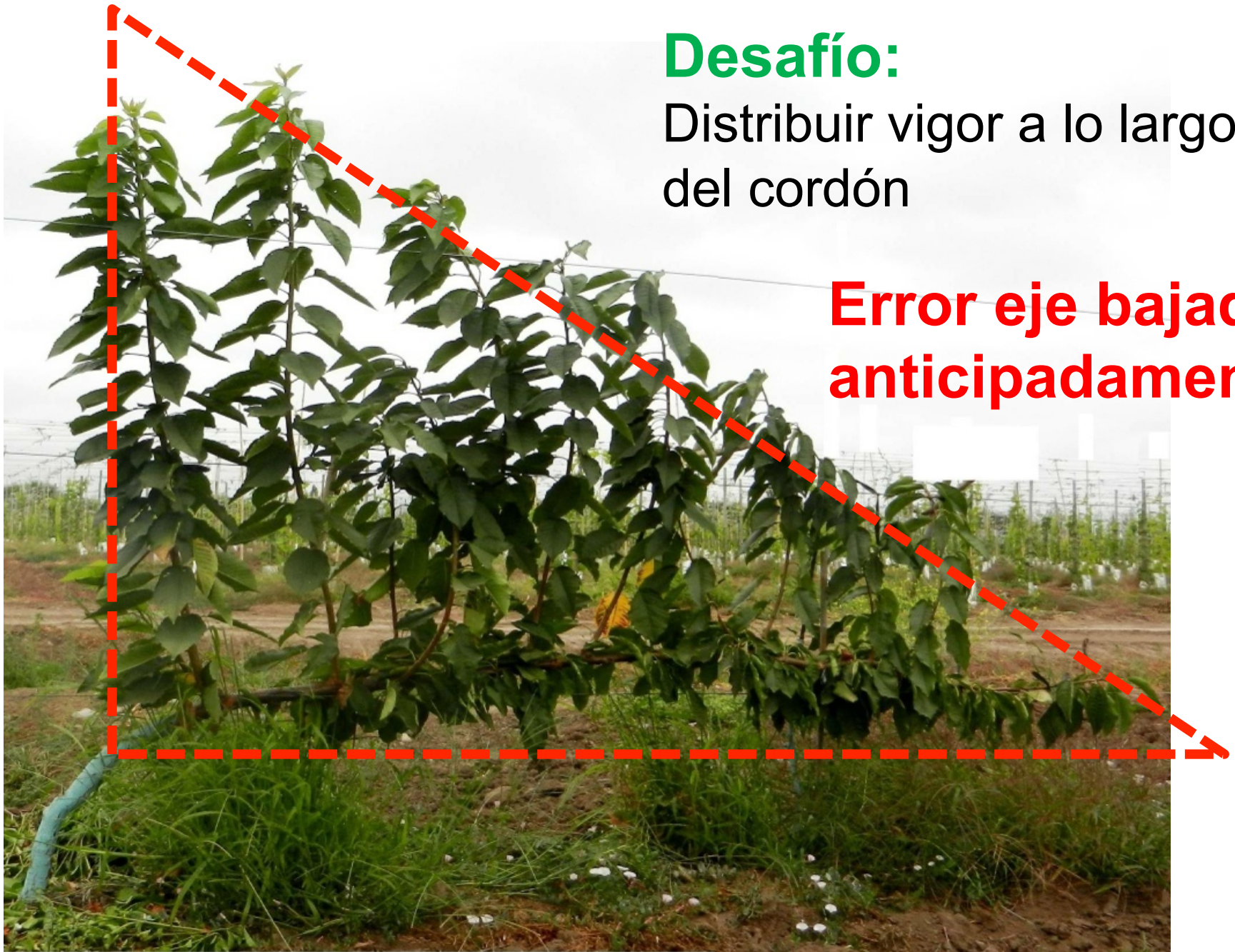


Foto de Matthew Whiting

## Desafío:

Distribuir vigor a lo largo  
del cordón

**Error eje bajado  
anticipadamente**





Importante: plantar en  $45^\circ$  y bajar eje con brotes terminales activos (entre marzo y mayo)



# Densidad de plantación

3 m x 1,8 a 2 m

1700 a 1900 árb/ ha





**Mantener el equilibrio  
entre ramas**





Mantener 25 cm entre ramas verticales





**UFO: Lapins /Maxma 14 3<sup>a</sup> hoja**



## Poda de verano: Control de altura y endardamiento







**UFO:** Lapins/Gisela 6  
3 x 2 m 3<sup>a</sup> hoja

# Potencial frutal:

$3 \times 2 \text{ m} = 1667 \text{ árb/ha}$

10.5 ramas verticales/árbol      17,500  
ramas /ha

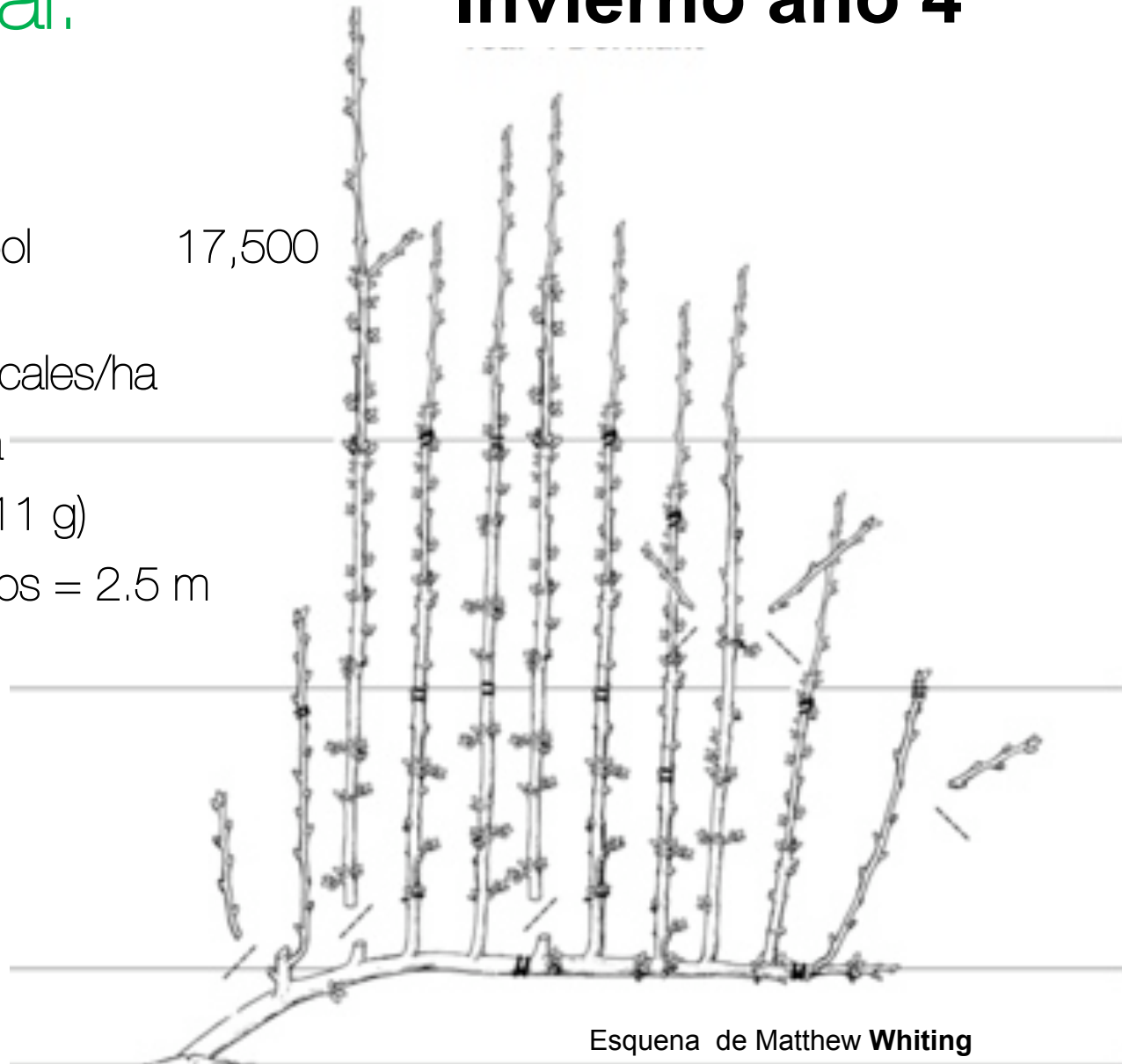
8,077 ramas frutales verticales/ha

2.2 kg/rama para 18 t/ha

200 frutos/rama vertical (11 g)

3 frutos/dardo = 66 dardos = 2.5 m

## Invierno año 4





# UFO adulto previo a la cosecha



Foto Patricio Espinosa

# Posibilidades de mecanización de la poda y la regulación de carga





# Algunas comparaciones entre sistemas



# SISTEMA PRODUCTIVO: INTEGRACION DE FACTORES

<b>SISTEMAS</b>	<b>MULTIEJE</b> <b>V TRABADA 40°</b> <b>KGB</b>		<b>MULTI EJE</b> <b>SIST. V 40 °</b> <b>KGB</b>	<b>EJE BAJO (2,2 A 2,4 m)</b> <b>MULTI EJE (30 a 35°)</b> <b>SIST. V (30 a 35°)</b> <b>KGB</b> <b>UFO</b>	<b>EJE BAJO (2,2 m)</b> <b>SIST. V (30 a 35°)</b> <b>UFO</b>
<b>VARIEDADES</b>	<b>PRODUCTIVAS</b> <b>AUTOFERTILES</b> <b>DARDIFERAS</b>	<b>PRODUCTIVAS</b> <b>AUTOFERTILES</b> <b>INTERMEDIAS</b>	<b>INTERMEDIAS</b> <b>POCO PRECOCES</b>	<b>INTERMEDIAS</b> <b>POCO PRODUCTIVAS</b> <b>POCO PRECOCES</b>	
	Lapins Sweetheart Skeena Stacato	Lapins Sweetheart Royal dawn Santina	Santina Bing Regina Kordia	Santina Bing Regina Kordia	
<b>PORTAINJERTOS</b>	<b>VIGOROSOS</b> Colt Maxma 60 Santa lucia 64	<b>VIGOR MEDIO</b> Maxam 60 Cab 6 P Gisela 12	<b>MEDIO -DEBIL</b> Maxma 14 Gisela 6 Ácidos	<b>DEBILITANTES</b> Gisela 5	
<b>CLIMA</b>	Templado cálido	Templado	Templado fresco	Fresco	
<b>SUELO</b> (fertilidad)	Suelo débil a medio	suelo medio a fértil	suelo Fértil a medio	Fértil > 10 % M O	





# SISTEMA PRODUCTIVO: INTEGRACION DE FACTORES

DENSIDAD	BAJA	MEDIA	MEDIA ALTA	ALTA
	5 a 4,5 m	5 a 4,5 m	4,5 a 3 m	4 a 3 m
	2,5 a 3 m	2,5 a 3 m	2,5 a 1,5 m	2 a 0,7 m
	555 a 667	667 a 889	800 a 1667	1250 a 3500
SISTEMAS	MULTIEJE V TRABADA 40° KGB	MULTI EJE SIST. V 40 ° KGB	EJE BAJO (2,2 A 2,4 m) MULTI EJE (30 a 35°) SIST. V (30 a 35°) KGB UFO	EJE BAJO (2,2 m) SIST. V (30 a 35°) UFO

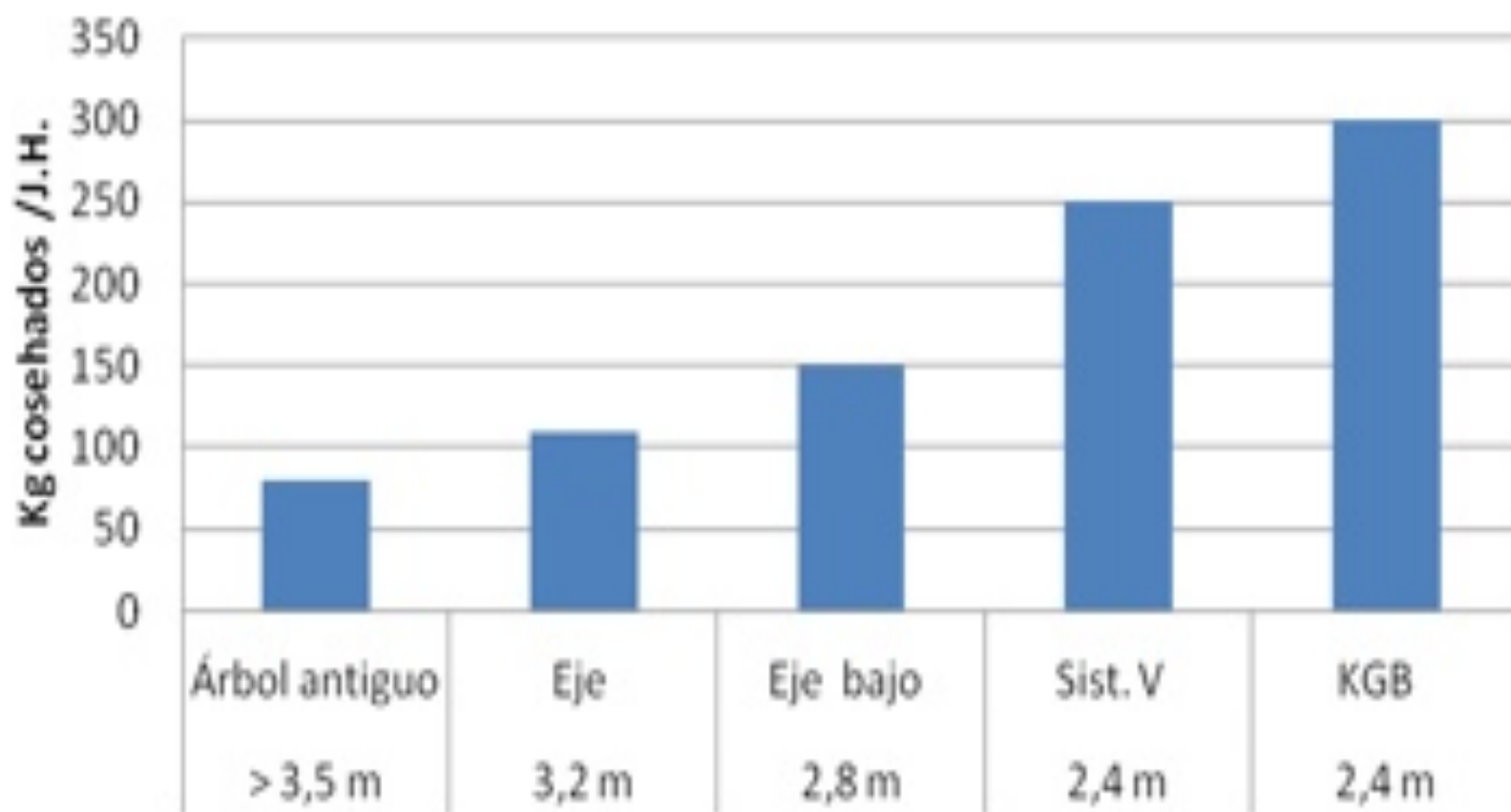
## COSTOS DE INVERSION EN DIFERENTES SISTEMAS (US\$ al 1er año)

	Eje central	Eje denso	Sist. V	KGB	UFO
DISTANCIA PLANTACION	4,5 X 2,5 m	3,5 X 1 m	4 X 2 m	4 X 2 m	3 X 2 m
ARBOLES /HA	889	2857	1250	1250	1667
ARBOLES (US\$/ARBOL)	5333	17143	7500	7500	10000
ESTRUCTURA	1200	3000	1000	0	5000
PODA Y CONDUCCION	700	1000	900	300	900
TOTAL INVERSION (año 0)	7233	21143	9400	7800	15900

Basado en información de Oscar Carrasco



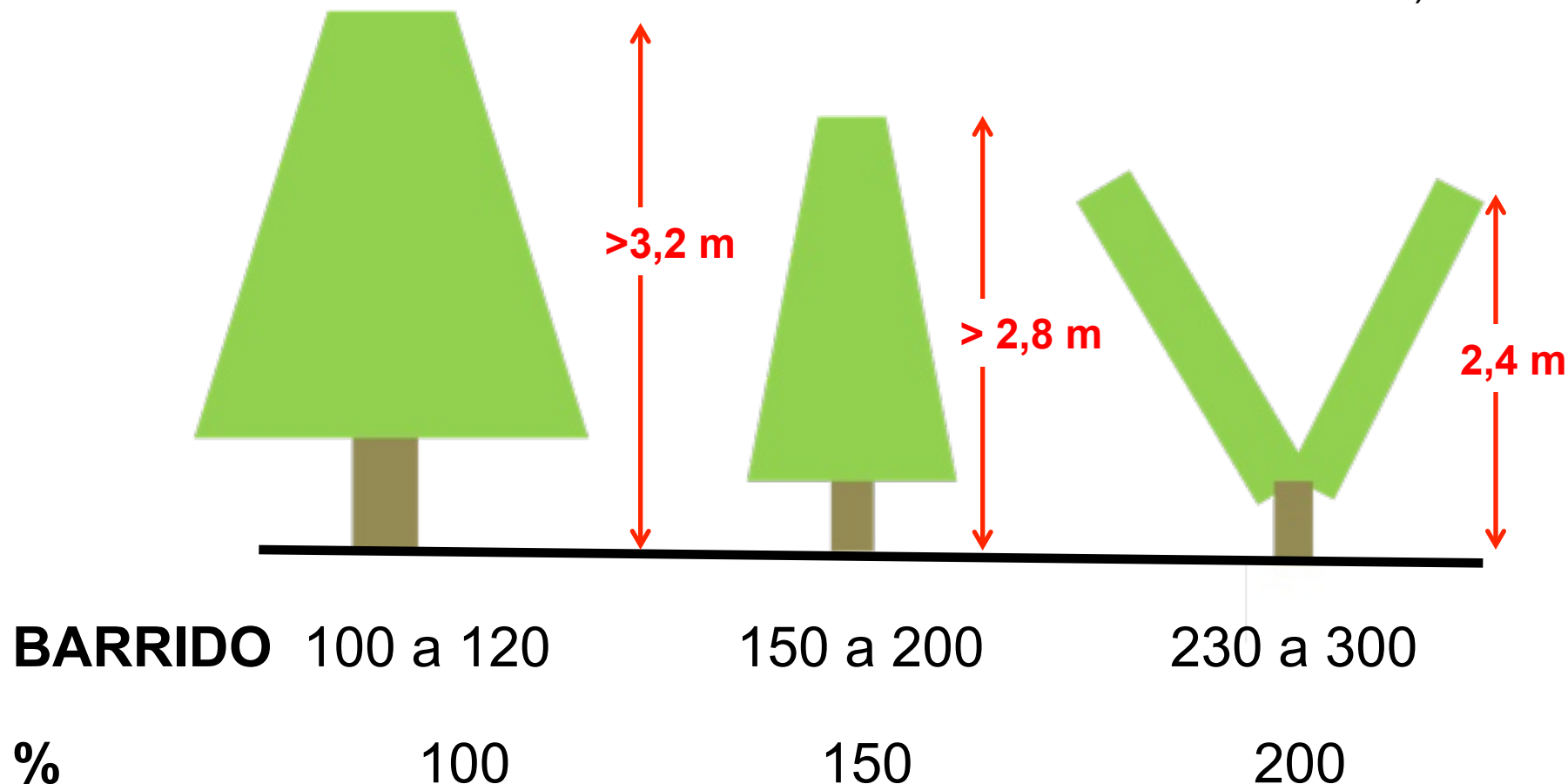
## Rendimientos en cosecha para diferentes sistemas Kg/J.H.



KGB referencia Australia

# Rendimiento en cosecha (Kg/J.H.)

Producción 12 a 15 ton/ha)





# Conclusiones generales

- Cada vez es mas importante analizar integralmente; las condiciones agroclimáticas del lugar, la disponibilidad de M.O., los portainjertos y variedades mas adaptadas para luego definir el sistema de conducción y su densidad.
- El eje central ha sido un buen sistema para cerezos al permitirnos obtener huertos productivos con cosechas relativamente precoces, pero su altura sobre 2,8 m, y su copa amplia están dificultando los manejos y afectando la homogeneidad de la fruta, especialmente cuando los patrones son vigorosos.

# Conclusiones generales

- La combinación de variedades y patrones enanizantes (Maxma 14 y Gisela 6 y 12) conducida en eje y con una densificación adecuada (4 a 4,5 x 1,5 a 2 m) entre 800 a 1250 árb./ha, permiten conseguir huertos precoces y productivos y controlar la altura de los árboles.
- Los sistemas en V bajos, manejados desde el suelo tienen las grandes posibilidades en los nuevos huertos. Son cómodos de trabajar, cosechar y fáciles de proteger contra la lluvia.



# Conclusiones generales

- El sistema KGB a pesar de su precocidad baja, sus manejos sencillos en conducción y poda, bajos requerimientos de M.O. durante todas las etapas de desarrollo (formación, transición y plena producción) y su comodidad para cosechar, lo hacen una opción interesante de evaluar y desarrollar.

# Conclusiones generales

- El sistema UFO presenta un mayor costo de inversión, pero tiene la ventaja de ser precoz y productivo y tener las mayores posibilidades para implementar la mecanización de labores como la poda y el raleo en flor.
- **Ambos sistemas KGB y UFO requieren ser evaluado y adaptados a nuestra realidad antes de ser incorporados comercialmente.**





**Muchas  
gracias**



# Agradecimientos especiales

- Copefrut S.A.
- Patricio Seguel
- Jordi Casas
- Matias Kulczewski
- Patricio Espinosa