

Polinización y producción eficiente de la var. de cereza Areko en Chile.



Luis Valenzuela Medina
Ingeniero agrónomo MSc.

Factores responsables de la cuaja y persistencia de fruta en Areko.



Flor de calidad

Yema de calidad.

Reservas carbonadas.

Vigor equilibrado árbol.

Reservas minerales.

Clima verano

Dormancia



Polinización

Polen viable

Compatible

abundante

Sincronía polinizantes

Transferencia efectiva

Estigma receptivo



Fecundación y cuaja

Ovario receptivo

Temperaturas



Desarrollo

Fruto Absición

Reservas

carbonada

Fotosíntesis

Competencia

Competencia

frutos

brotes

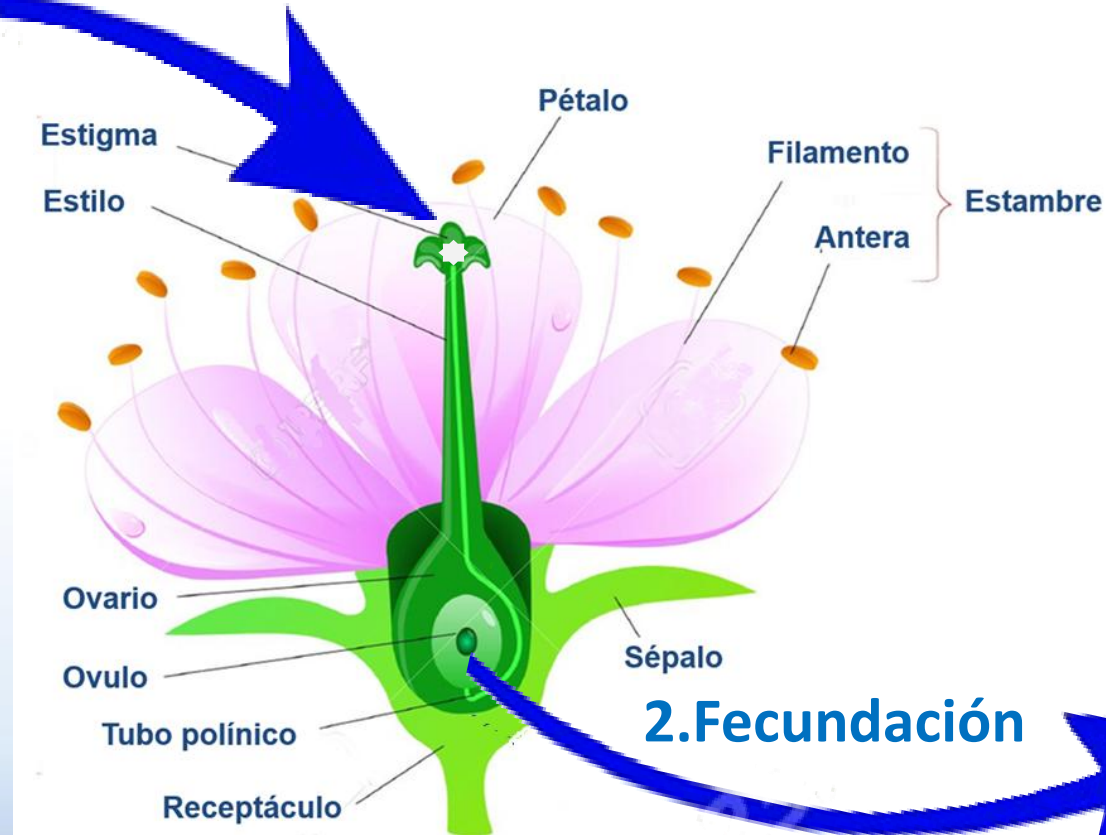


Polinización, fecundación, cuaja y persistencia.



Flor de Polinizante
con floración coincidente
y compatible (alelos S6 o S4')

1. Polinización



2. Fecundación

3. Cuaja

Variedad principal AREKO (alelos S1S3)

4. Producción

Fruto



Compatibilidad genética entre variedades (alelos).



- Las variedades de cerezos pueden ser:
- **Autoestériles.** Requieren polinización cruzada de otra variedad compatible. Es el caso de Areko (**S1S3**), Regina (**S1S3**), Kordia (**S3S6**), Bing (**S3S4**), Rainier (**S1S4**), etc.
- **Intraesteriles.** Tiene los mismos alelos S y la polinización cruzada entre si no genera cuaja (ejemplo **Areko** (**S1S3**) con **Regina** (**S1S3**) y al revés).
- **Autofértiles.** Se autopolinizan y además son donantes universales. Lapins, Santina, Sweetheart, Skeena, Staccato. Sus alelos incluyen el S4'.



Grupo de vars. autofértiles (donadores universales con un alelo común S_4')



Variedad autofértil



Variedad autoinfértil

Celeste (S_1S_4')
Cristobalina (S_3S_6)
Early Star ($S_4'S_9$)
Lapins (S_1S_4')
Newstar (S_3S_4')
Sandra Rose (S_3S_4')
Santina (S_1S_4')

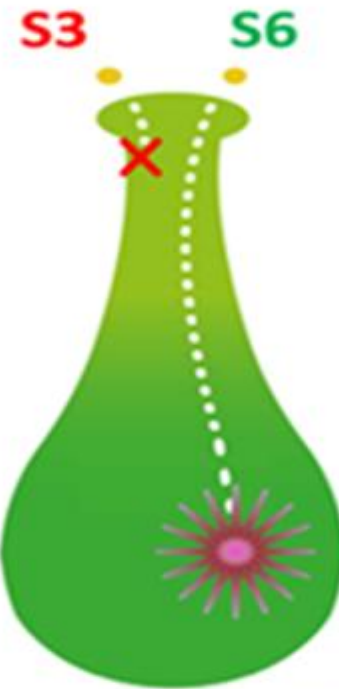
Skeena (S_1S_4')
Sonata (S_3S_4')
Staccato (S_3S_4')
Starkrimson (S_3S_4')
Stella (S_3S_4')
Sunburst (S_3S_4')
Sweetheart (S_3S_4')

Compatibilidad del polen de los polinizantes con la variedad Areko (alelos compatibles).



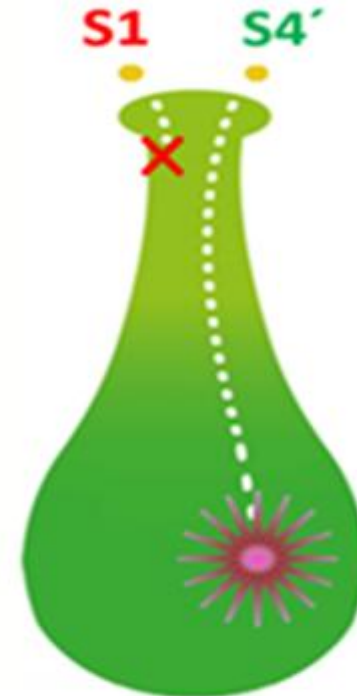
Flor de AREKO

Polen Kordia



Areko S1 S3
Compatibilidad
parcial

Polen Skeena o
Lapins o Santina



Areko S1 S3
Compatibilidad
parcial

Polen Regina

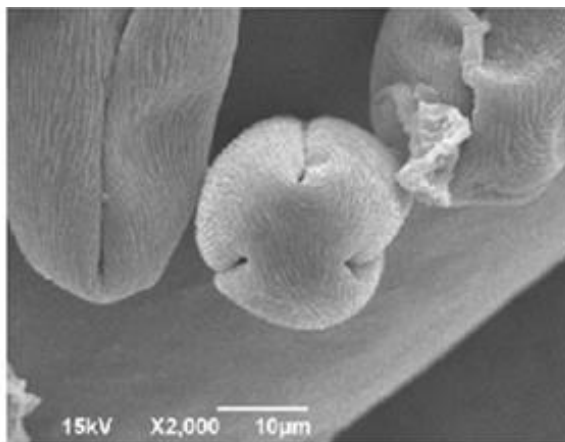


Areko S1 S3
Completamente
incompatible

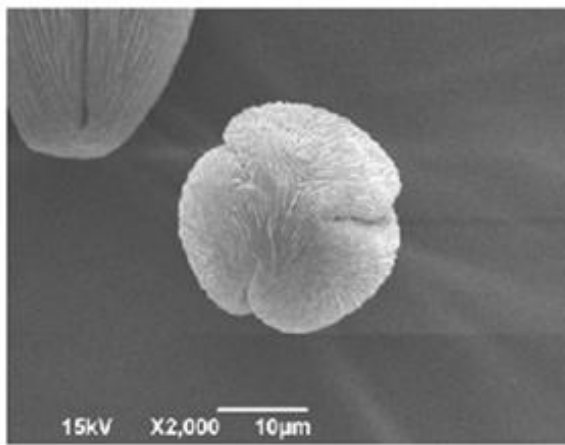
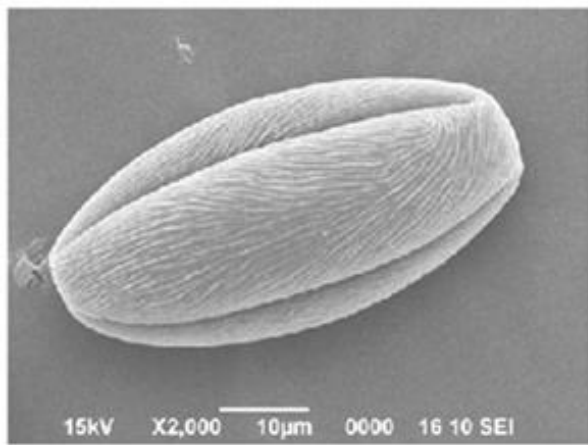
Capacidad germinativa del polen.



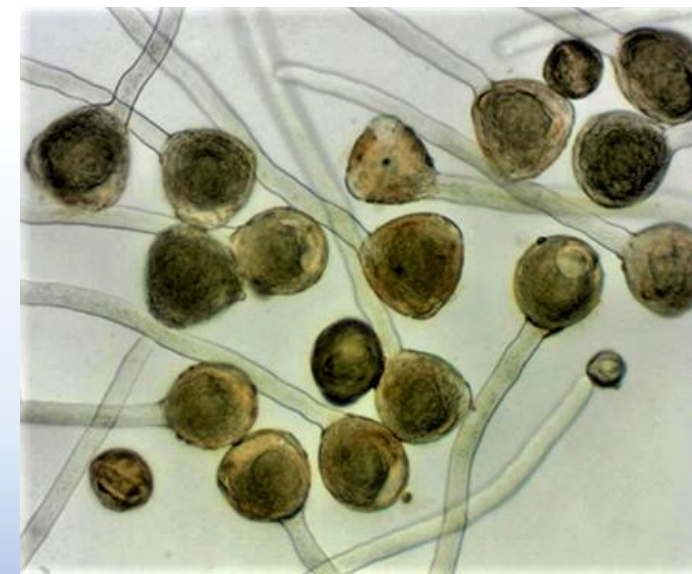
Kordia
(**S3** S6)



Regina
(**S1** **S3**)



- Estudios in vitro suelen dar menos germinación en polen de **Kordia** (27%) que de **Regina** (47 %)



*Kordia/Gisela 12. floración -7 octubre,
inicio de caída de pétalos. (estrés verano)*



Cara suroriente



Cara norponiente

Selección de polinizantes adecuados para Areko según zona climática.



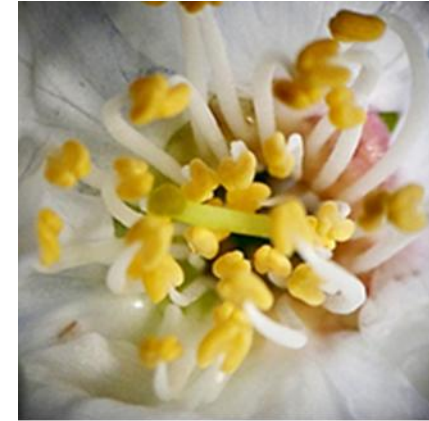
- El momento de la floración es muy importante.
- Nuestro objetivo fundamental será polinizar de forma efectiva la variedad Areko, para lograr cosechas con fruta suficientes y de manera estable.
- El comportamiento de los polinizantes pueden variar bastante en respuesta a la **zona agroclimática** (clima y suelo) además de los efectos generados por el portainjerto utilizado, sistema de conducción y los manejos agronómicos implícitos.



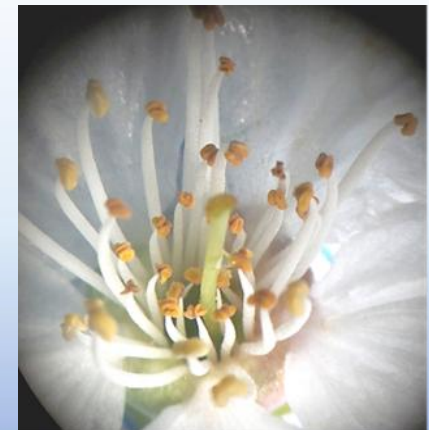
Sincronización de la floración de Areko con los polinizantes.



- Areko es **autoinfertil**. La coincidencia de su floración con sus polinizantes es fundamental para lograr una polinización efectiva.
- **Cada flor de cerezo se mantiene receptiva al polen durante un período bastante corto (entre 12 y 48 horas).**
- Condiciones climáticas cálidas y secas durante la floración acortan su período receptivo, pero las variedades tratadas con Retain previamente pueden mantenerse receptivas más tiempo.



Flor joven (recién abierta)



Flor madura (2 días abierta)

Efecto de las zonas agroclimáticas.



- El clima particular y local, influye sobre el desarrollo de las yemas y finalmente en la respuesta fenológica de las diferentes variedades, produciendo variaciones importantes en las fechas de floración en las diferentes temporadas.



Zonas agroclimáticas diferentes con Areko en Chile



Zona cálida

- Pumanque
- Pichidehua
- Nancagua
- Sagrada familia
- Penciahue

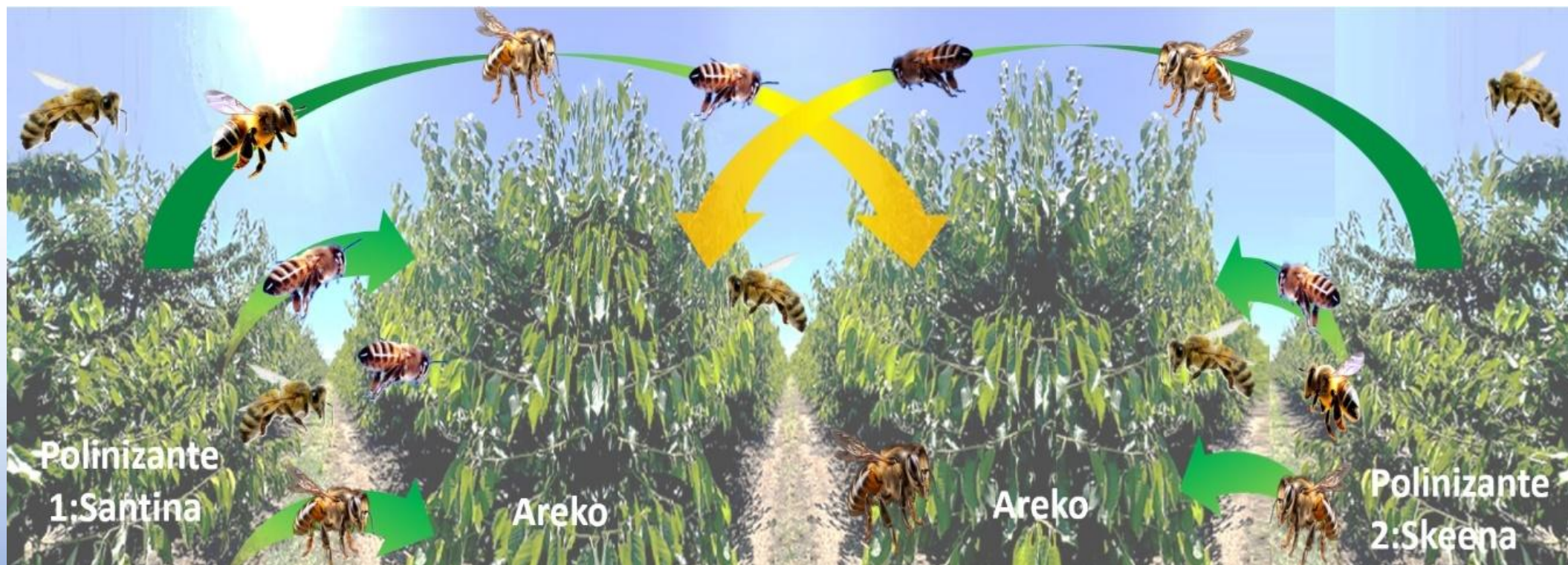
Zona intermedia

- Los Lingues
- Tinguiririca
- San Fernando
- Chimbarongo
- Teno
- Talca
- Angol

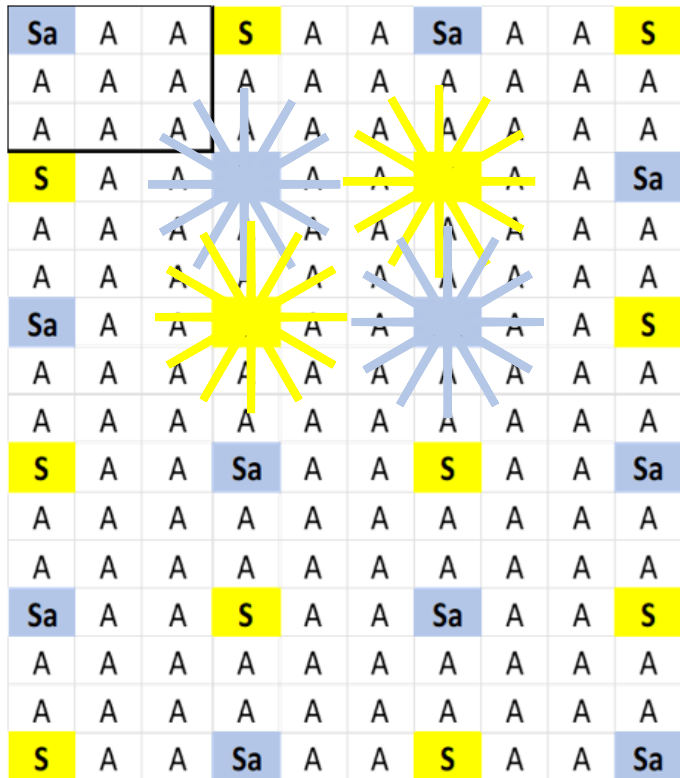
Zona fría

- Codegua
- Puente negro
- Romeral
- Rio claro
- Yervas buenas
- San Clemente
- Renaico
- Gorbea

En zona cálida: disponer de 2 polinizantes al 33 %, Santina (16,6 %) y Skeena (16,6%) dejando 2 hileras seguidas de Areko como máximo, para asegurar la visita de las abejas con polen



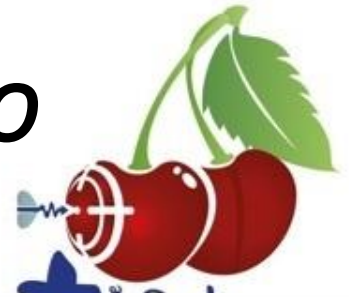
Distribución de polinizantes en zona cálida, para máxima eficiencia polinizadora.



Sa	Santina	S	Skeena	A	Areko	1
	5,5%		5,5%		89%	

Máxima cercanía aplica para una polinización efectiva en huertos de la var. Areko, se incluyen, Santina y Skeena (polinizantes compatibles), con una sincronía floral adecuada al 11 % (fig 6 -1) y 16 % de polinizantes (fig 6 – 2 y 3).

Combinando polinización y manejo práctico comercial de polinizantes en zona cálida.

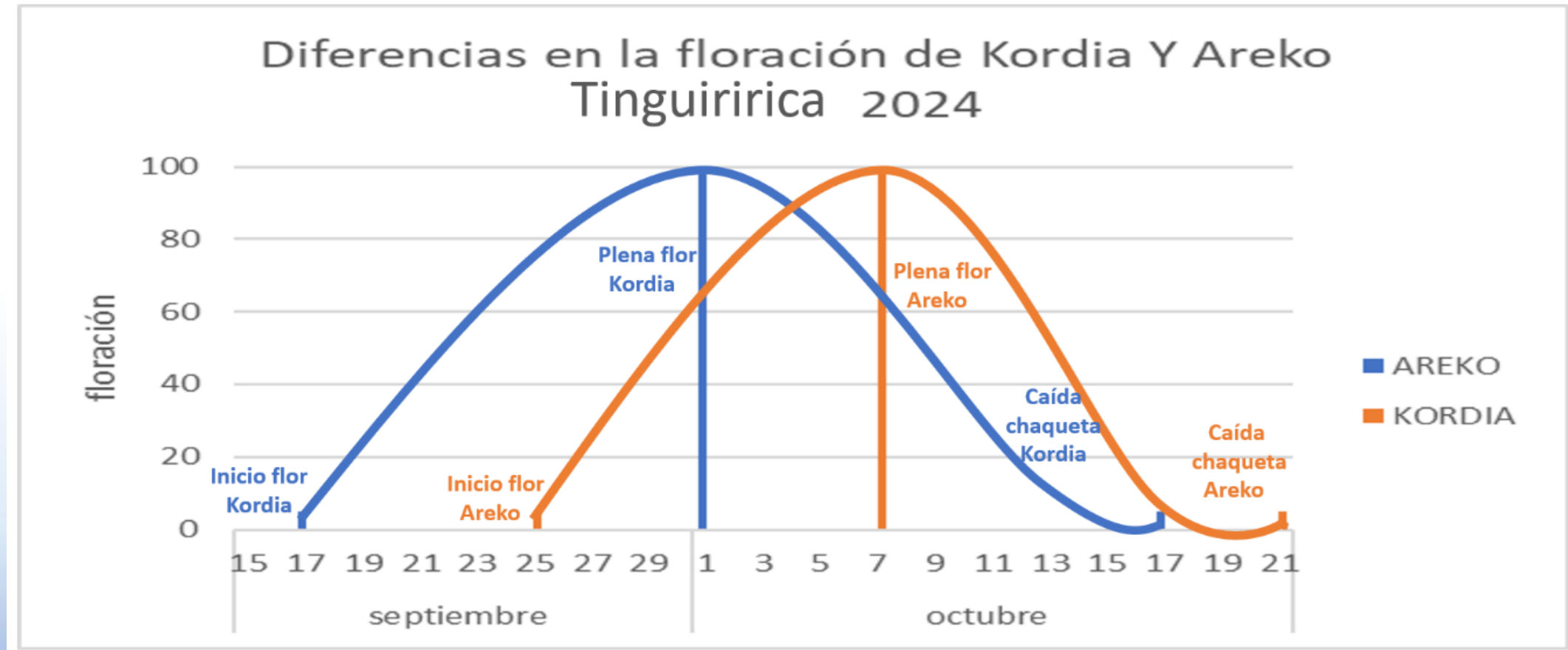


Sa	A	S	A	Sa	A	S	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	S	A	Sa	A	S	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	S	A	Sa	A	S	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	S	A	Sa	A	S	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	A	A	Sa	A	A	A	Sa	A
Sa	A	S	A	Sa	A	S	A	Sa	A

Sa	Santina	S	Skeena	A	Areko	1
25%		5%		75%		

Distribución de Santina y Skeena, como polinizantes de Areko en zona cálida con doble propósito, polinización y aprovechamiento comercial del polinizante. Mas manejo práctico de estos. Santina en hileras completas cada 4ª o 5ª hilera, complementado con el polinizante Skeena.

Traslape entre floraciones de Kordia y Areko/Maxma 14 en zona intermedia (Tinguiririca).



Kordia adelanto en 6 días respecto de Areko. Producción 8 ton /ha.

Distribución de polinizantes de Areko, en zona intermedia con máxima eficiencia.



K	A	A	S	A	A	K	A	A	S
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
S	A	A	K	A	A	S	A	A	K
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
K	A	A	A	A	A	A	A	A	S
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
S	A	A	A	A	A	A	A	A	K
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
K	A	A	S	A	A	K	A	A	S
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
S	A	A	K	A	A	S	A	A	K

K	Kordia	S	Skeena	A	Areko	1
5,5%		5,5%		89%		

Kordia y Skeena como polinizantes de Areko, buscando máxima eficiencia, pero con limitaciones prácticas en el manejo técnico de los polinizantes al estar repartidos entre medio de las hileras de Areko.

Combinando polinización y manejo práctico comercial de polinizantes en zona intermedia.



K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A

K	Kordia	S	Skeena	A	Areko	1
	12,5%		12,5%		75%	

Distribución de los polinizantes de Areko; Kordia (K) y Skeena (S), en zona intermedia, buscando una polinización adecuada y aprovechar la fruta de los polinizantes, con un manejo práctico. 1.- Kordia y Skeena van hileras completas alternadas, 1 cada 4, 2 y 3.- hileras de Kordia complementadas con Skeena intercalado.

*Areko polinizada con hileras completas de Kordia,
(4ª hilera, 25 %), complementada con Skeena al
5%, cada 5ª planta en hilera central de Areko.*



K	A	S	A	K	A	S	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	S	A	K	A	S	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	S	A	K	A	S	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	S	A	K	A	S	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	A	A	K	A	A	A	K	A
K	A	S	A	K	A	S	A	K	A

K Kordia	S Skeena	A Areko	2
25%	5%	70%	



Zona fría.



- Correspondientes a la precordillera de las regiones VI, VII, IIX y centro sur
- Bajo estas condiciones, la sincronía entre las floraciones de Areko y los polinizantes mas usados; Kordia y Skeena se expresan de forma adecuada normalmente.
- La variedad Areko, creada en Alemania, es hija de Regina y Kordia y por ende se adapta mejor a esta zona templada fría. Donde el ciclo anual presenta estaciones climáticas bien definidas, cuya dinámica se repite bastante bien en las distintas temporadas.
- Los veranos suelen ser cálidos con moderación,
- Los otoños presentan un enfriamiento oportuno y marcado.
- Los inviernos son fríos y mas consistentes.
- Las primaveras se temperan de forma gradual.
- Aquí la floración de Kordia suele ocurrir 2 a 5 días antes que la de Areko, siendo adecuado para cubrir sus primeras flores. Skeena suele florecer antes que Kordia.

Combinando polinización y manejo práctico comercial de polinizantes en zona fría.



K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A
K	A	A	A	S	A	A	A	K	A

K	Kordia	S	Skeena	A	Areko	1
	12,5%		12,5%		75%	

Distribución de Kordia (K) y Skeena (S), como polinizantes de Areko en zona fría, buscando una polinización adecuada y aprovechar la fruta de los polinizantes, con un manejo práctico. Kordia y Skeena en hileras completas y alternadas, 1 cada 4, o hileras de Kordia complementadas adicionalmente con el polinizante Skeena intercalado.

Soluciones a fallas en la distribución, compatibilidad y/o sincronía de polinizantes.



Elección y redistribución de polinizantes.

- En huertos nuevos recién establecidos esta la opción de injertar o incorporar replantes que permitan corregir posibles errores.
- En caso de zona cálida se recomienda cambiar Lapins por Santina o al menos incorporarla, para mejorar el traslape y potenciar la polinización de Areko. También incluir Skeena como polinizante.



Injertos de Santina sobre ramas Lapins y/o de Areko, para mejorar la polinización.

Manejos para mitigar los problemas de polinización y cuaja.



- **Mejorar sincronía.**

Uso de cianamida tardía u homogenizadores de brotación.

- **Ayudar a la cuaja y retención.**

Uso de auxinas (Propulse).

Uso de productos anti-etileno (AVG – Retain).

- **Potenciar la polinización.**

Colmenas bien manejadas

Polinización suplementaria en las colmenas

Polinización complementaria asperjada (electrostática)

Uso de cianamida o homogeneizadores de brotación para ayudar a sincronizar flores.

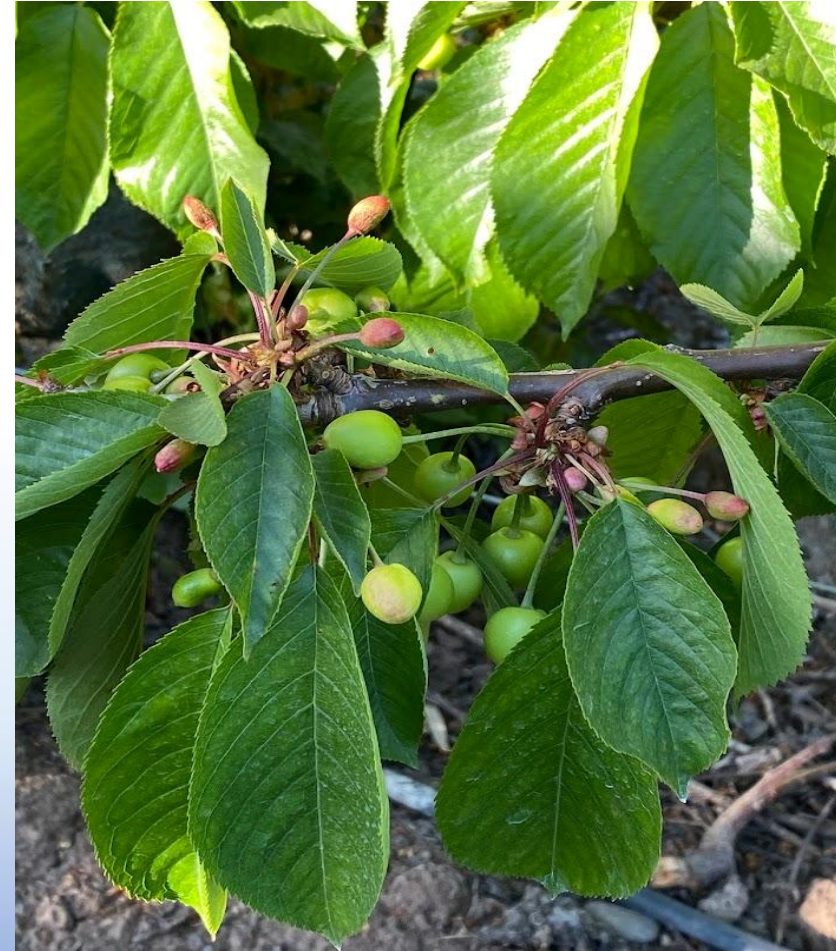


Mejorar sincronía de brotación.



Dosis 1 a 1,5 % aplicada entre el 5 y 10 de agosto (zonas intermedias y entre el 10 y 15 de agosto zona fría. (1000 L de agua)
Hileras de polinizantes reciben tratamiento por un lado.

Cuaja deficiente y/o aborto intenso en dardos superiores en diferentes variedades



Ayuda a superar los problemas de cuaja. Aplicación de AVG (Retain- anti-etileno)

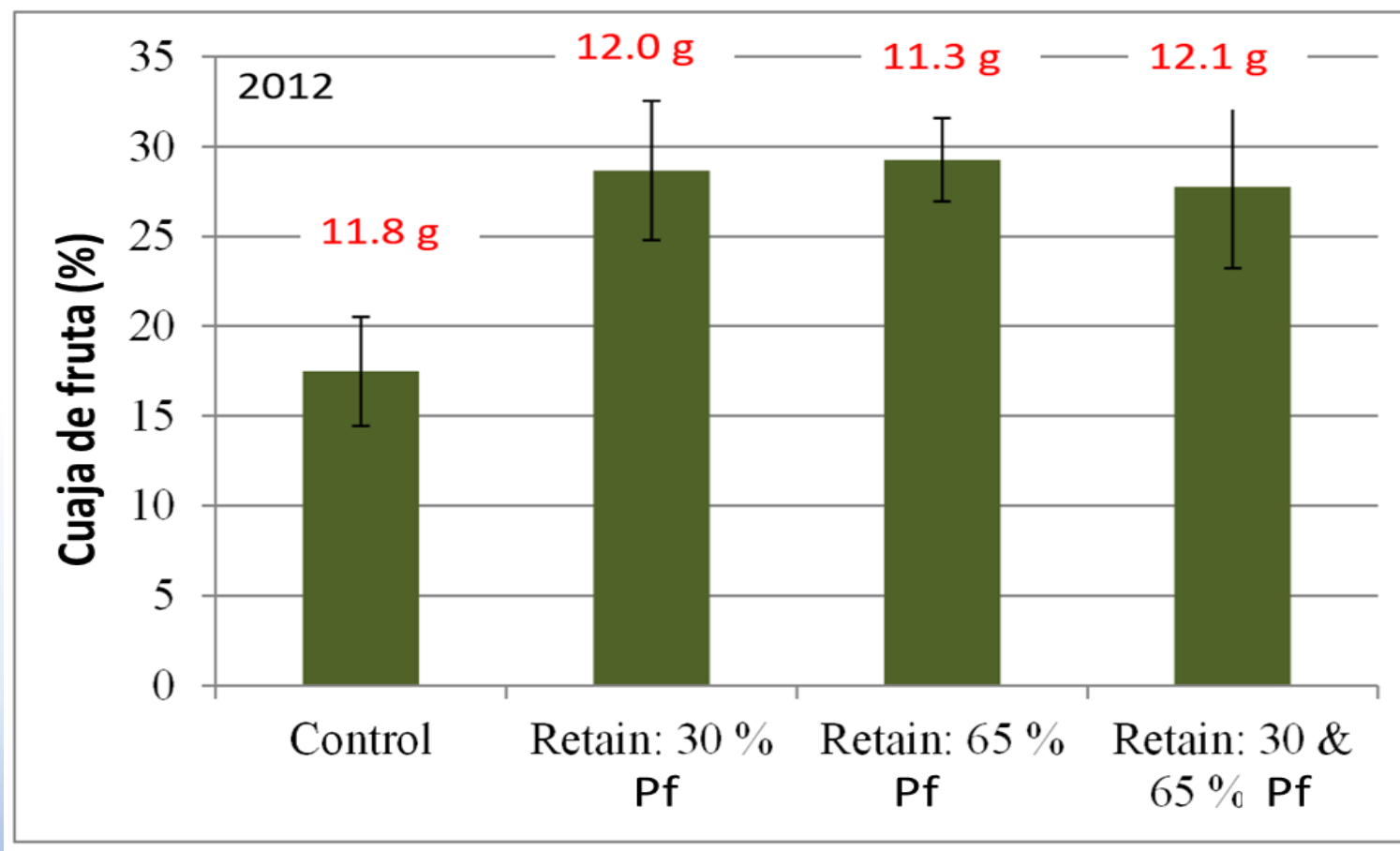


Respuesta de Kordia sin y con tratamiento de AVG (Retain).





Respuesta a Retain (AVG) en cuaja en Regina.



Dosis 830 g por ha.

**45 % de aumento
en producción**

Interacción Auxina (Propulse) y AVG (Retain)



Propulse 30 -40 % de flor

PROPULSE: Dosis 13 tabletas / 100 L

Aplicar entre 30 y 50 % de floración

Aplicar calle por medio al 50 % de la ha,
con 500 L de agua

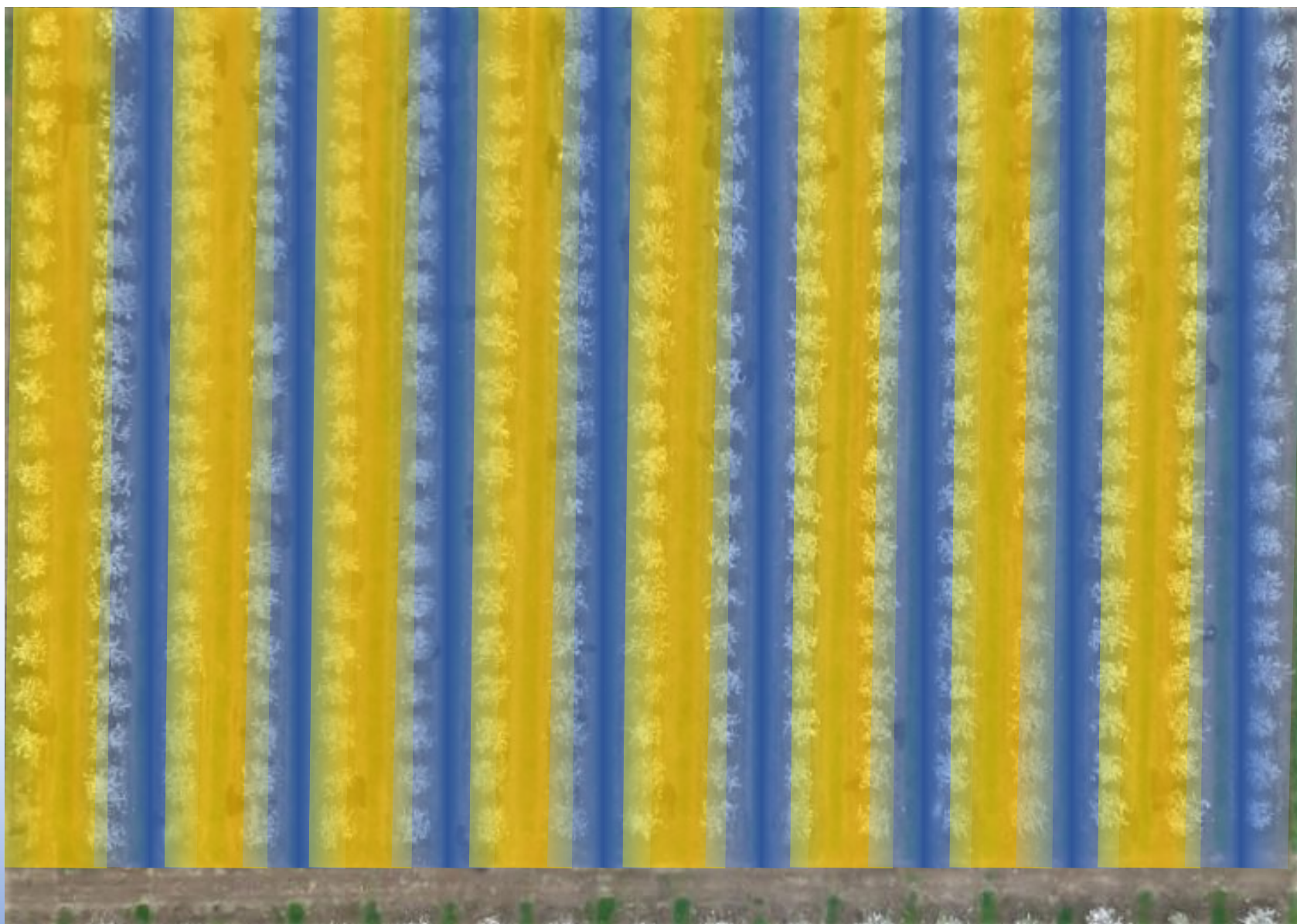


Retain 30 - 40 % de flor

RETAIN: Dosis 83 g /100 L

Aplicar entre 30 y 50 % de floración

Aplicar calle por medio al 50 % de la ha,
con 500 L de agua



Manejo de los agentes polinizadores.



Usar abejas y colmenas de calidad.

Se necesitan 5 colmenas /ha para variedades autofértiles

Con variedades auto-estériles o de polinización cruzada, como Areko.
entre 10 y 15 colmenas/ha a partir del 5 % de floración.



Usar colmenas con un alto número de individuos activos y ubicarlas en grupos y sobre palets.

Polinización suplementaria.



- **Colocar polen en la piquera:** sobre dispensadores de polen.
Las abejas al salir de la colmena, toman el polen y lo llevan a las flores de la variedad Areko. Considerar 150 g de polen puro por ha. Hacer 6 aplicaciones entre un 20% y 80% de floración, 2 veces /día por 6 días.



Polen y viable y compatible colocado en las piqueras de colmenas vigorosas.

Aplicación asistida, de polen en suspensión con pulverizador electrostático.



- Debido a la diferencia de cargas eléctricas, la polinización con nebulizadora electrostática mejora significativamente la eficiencia de la polinización.



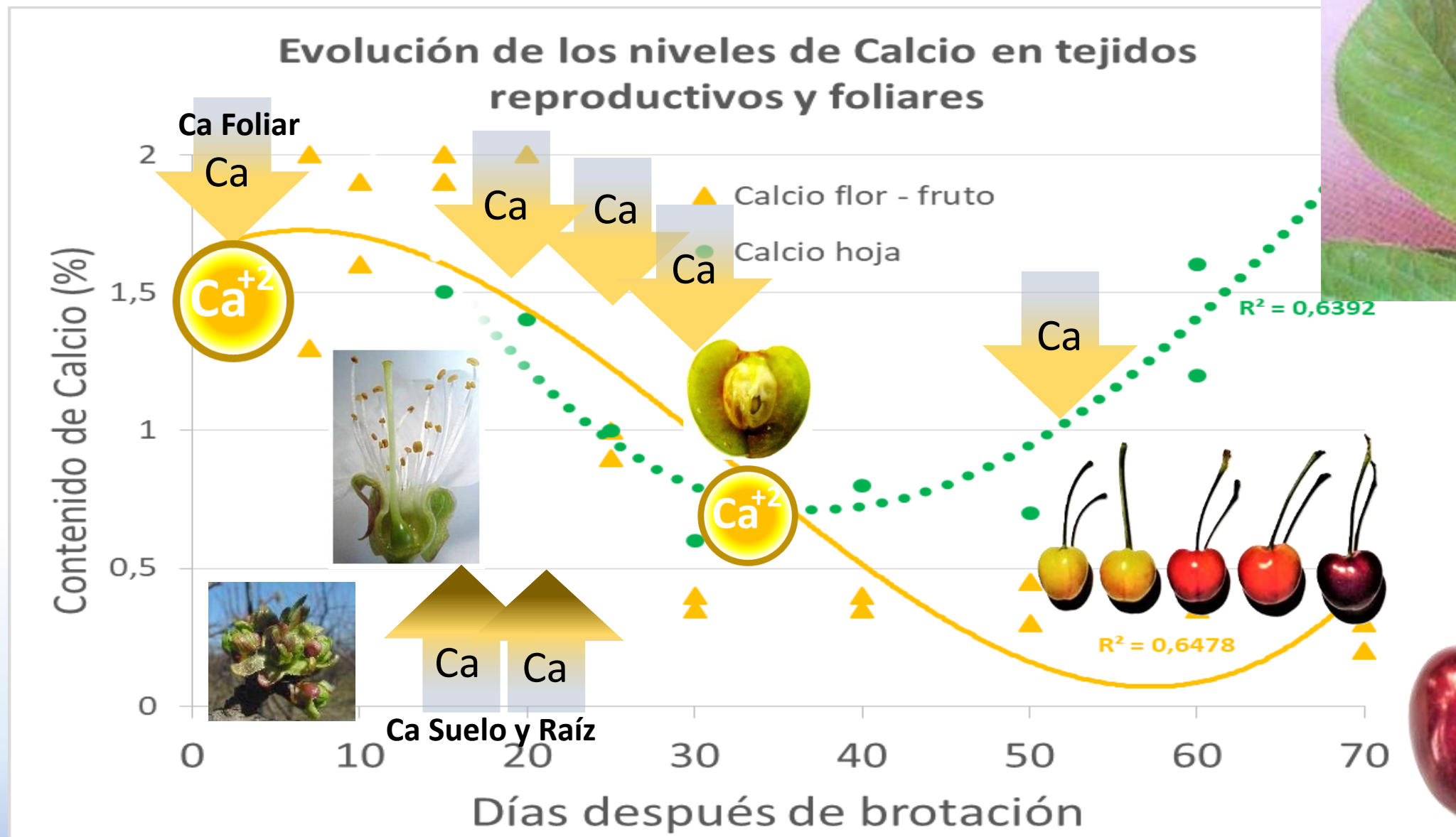
El uso de polen de Rainier (S1 S4) es una posibilidad real para Areko, ya que es compatible.

Las dosis a usar son entre 45 y 50 g /ha de polen puro por aplicación y se normalmente se asperja 2 veces, con un 40 y un 70 a 80% de las flores abiertas.

Manejos culturales que ayudan a la calidad de las flores, a su polinización y fertilización.



- Mantener una nutrición adecuada e integral es muy importante. Hay nutrientes que se necesitan en mayor cantidad y son más importante su aporte en determinados periodos.
- Los siguientes elementos tienen una mayor acción sobre la cuaja y producción.
- **Nitrógeno:**
- **Boro:**
- **Zinc :**
- **Calcio:**



Aportes oportunos de Calcio al suelo y foliar para potenciar calibre y calidad de la cereza

Manejos culturales que ayudan a la calidad de las flores, a su polinización y fertilización.



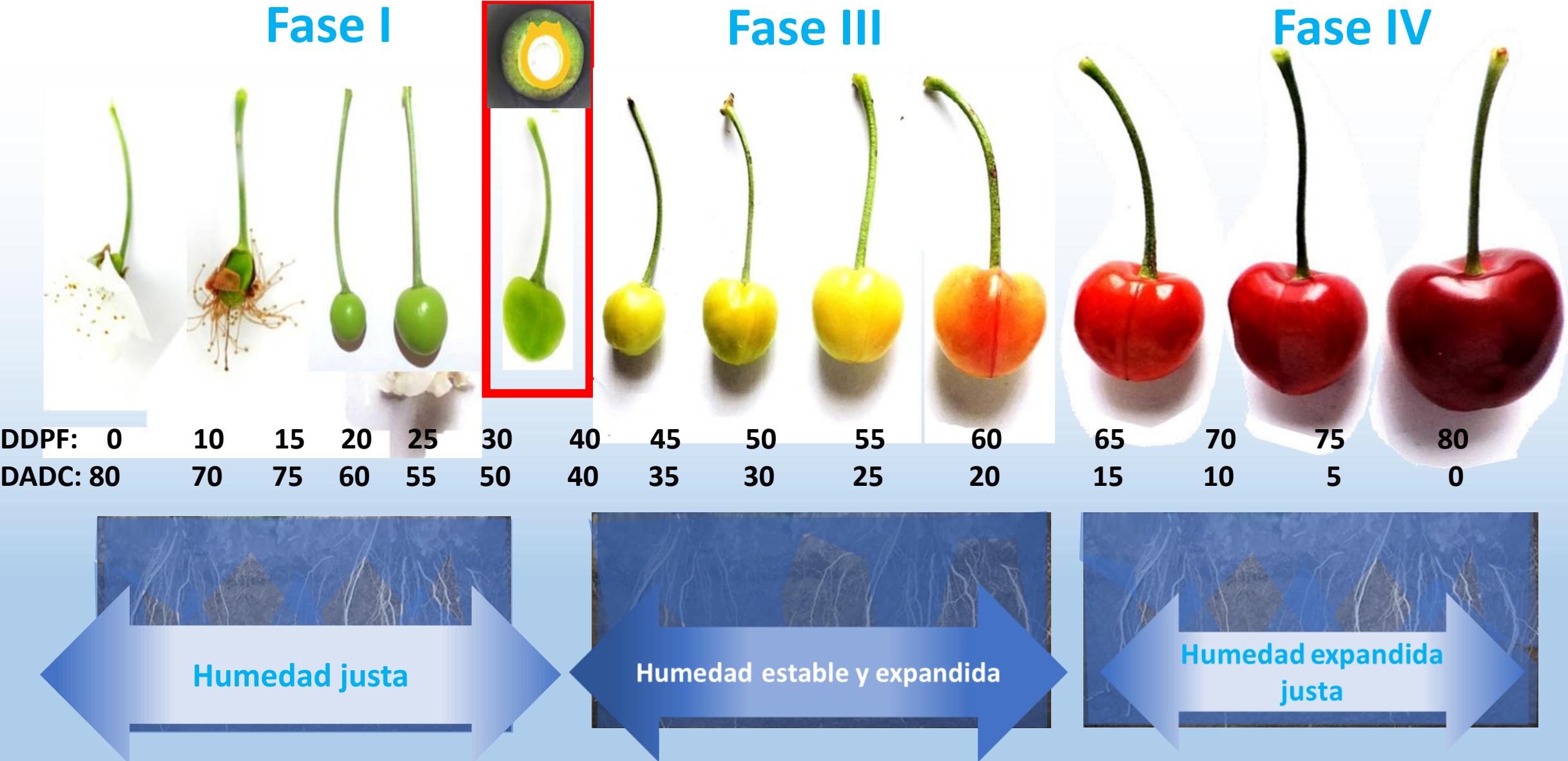
- **Mantener raicillas suficientes y activas.**

Especialmente durante el verano con humedad adecuada y bien distribuida, además de aire suficiente en toda la zona de raíces.

- **Mantener bajo estrés abiótico y reservas carbonadas altas.**

Lograr máxima fotosíntesis gracias a una combinación de un buen **equilibrio del vigor en los árboles**, iluminación suficiente de la copa más una humedad estable en sus raíces. Esto se consigue con árboles, bien estructurado y equilibrados. evitando los excesos de nitrógeno aportado vía radicular y también evitar el sobre-riego durante la primavera (fase I y fase IV de maduración) y prevenir o evitar el déficit hídrico durante el verano y otoño.

Control de humedad durante el ciclo presente.



Manejos culturales que ayudan a la calidad de las flores, su polinización y fertilización.



- **Lograr un ciclo adecuado entre verano e invierno (actividad a dormancia).**
- La detención de crecimiento vegetativo debe ser oportuna (mitad de diciembre), luego mantener una alta actividad metabólica y fotosintética durante todo el verano y otoño, sin reactivación de crecimiento de los brotes. En otoño generar la madurez de hojas durante la 1ª quincena de mayo y la entrada en dormancia profunda en la mitad de mayo y mantenerla hasta fines de junio.

Areko: Calibre y calidad de fruta, brillo, pedicelos verdes y fuerte.



Areko/Gisela 6 . Huertos equilibrados con mejor fructificación en dardos superiores de ramas.



*Areko /Colt, zona cálida, vigor excesivo,
cuaja deficiente. Polinización deficiente.*

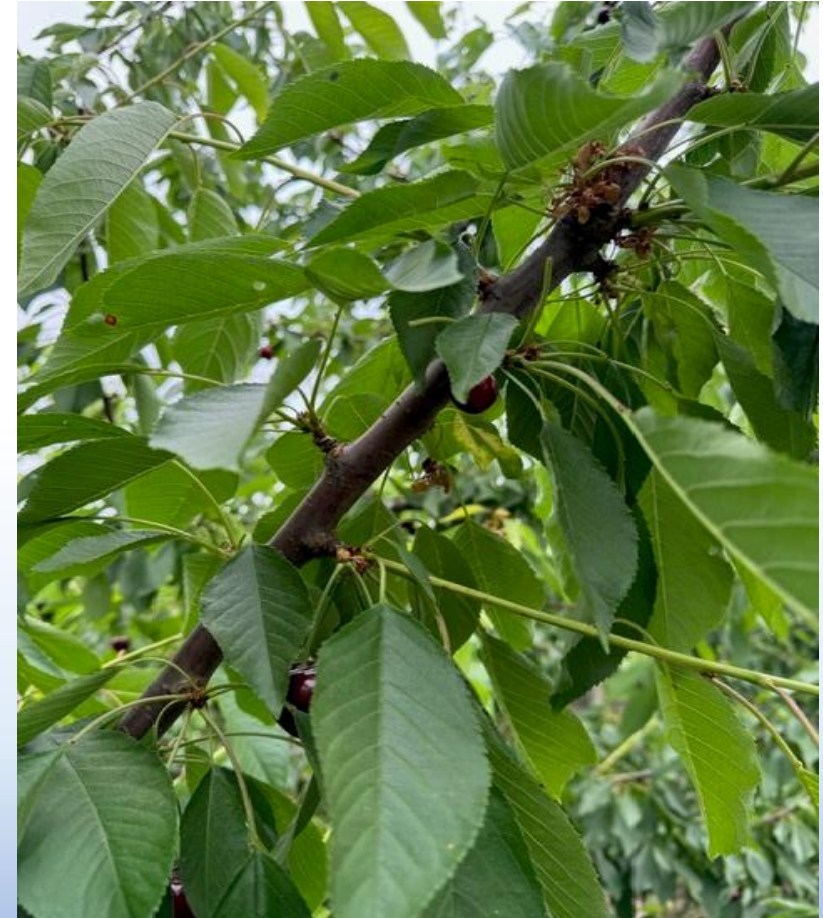


Vigor alto arboles completos



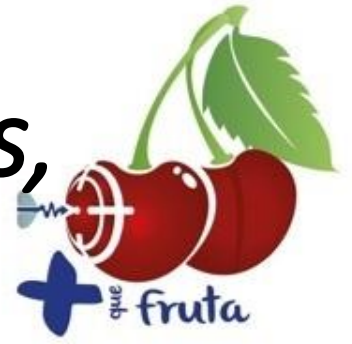
Ramas brotas sus dardos y se pierden

Efecto negativo del vigor. Areko/mxm14. Ramas con vigor y ascendente producen poco o nada.

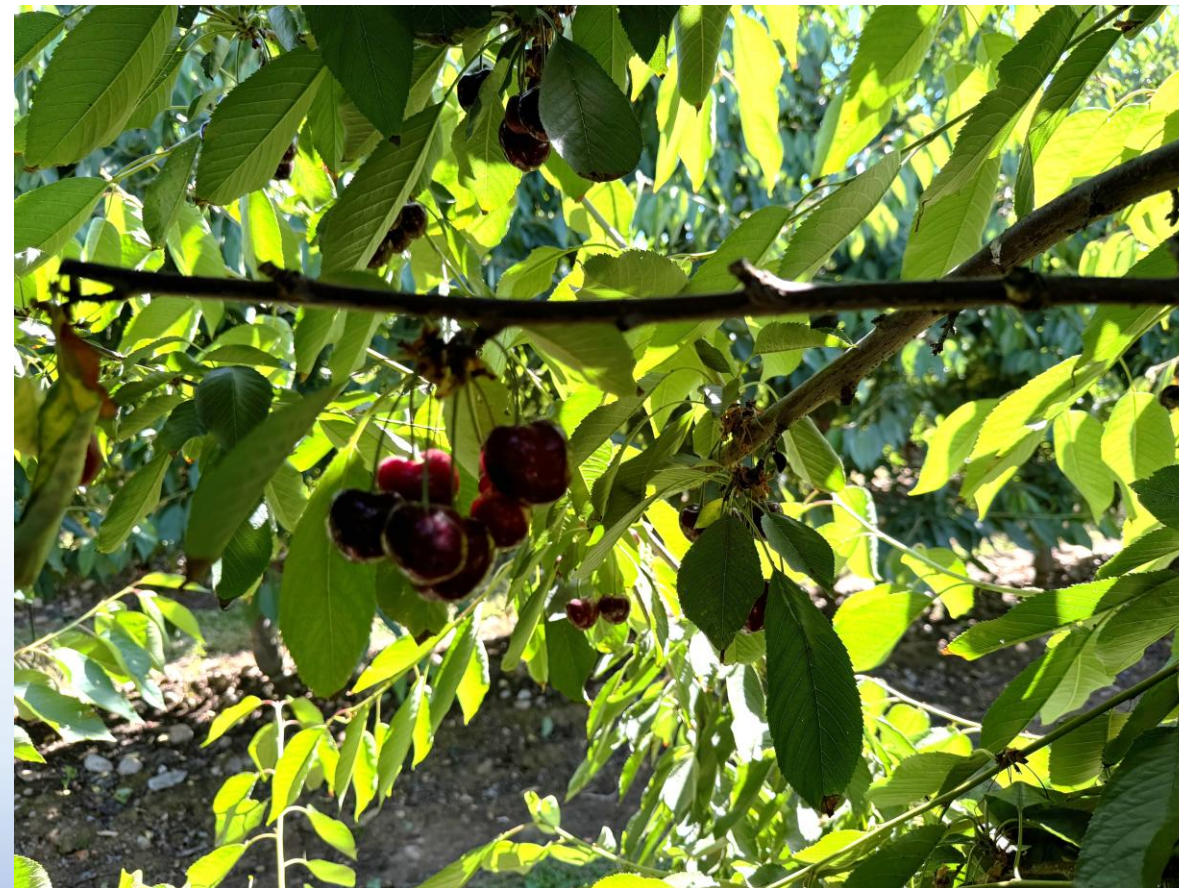
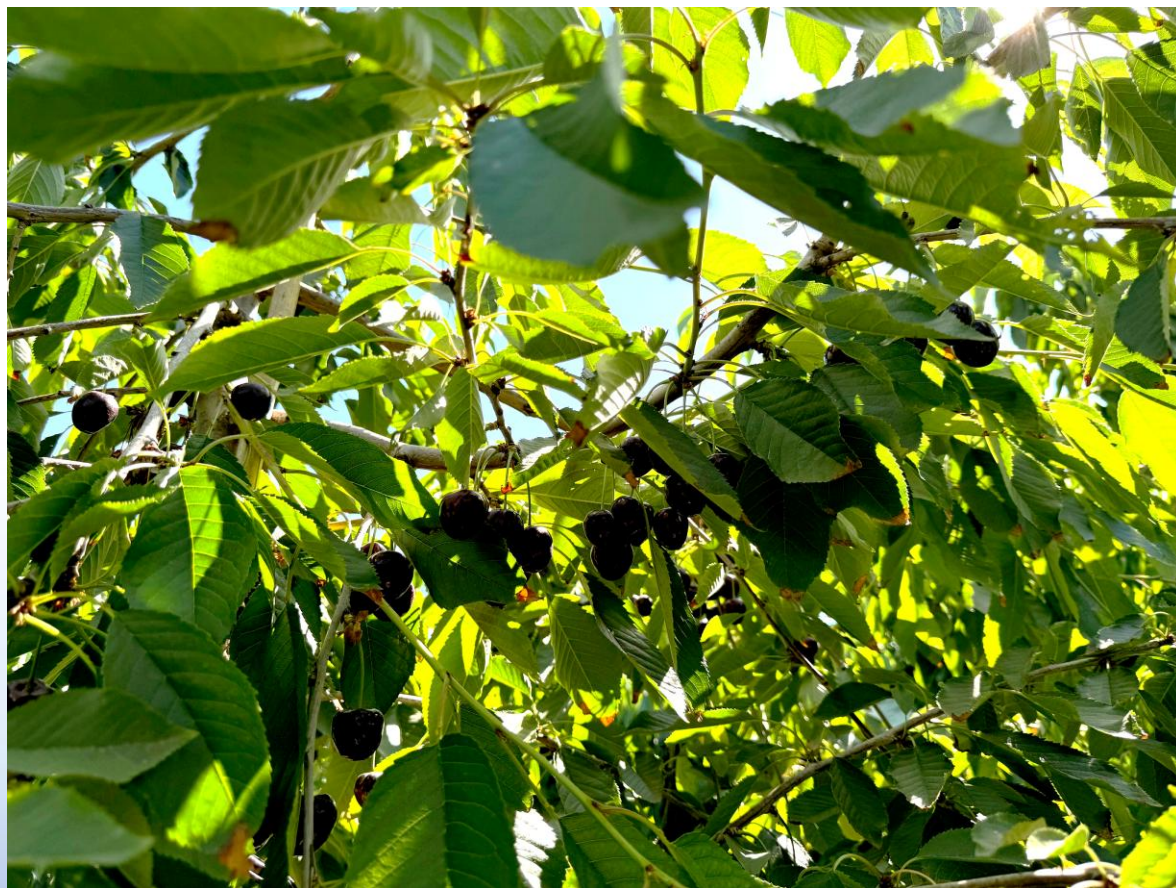


Ramas sin fruta, brotan sus dardos

Dardos del lomo o dorsales fructifican menos, debido al vigor alto.



Ramas interiores en sombra, fructifican mal.



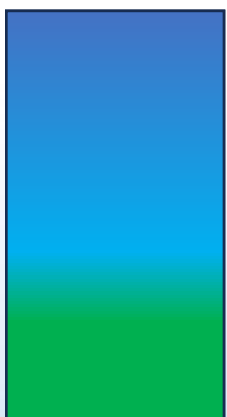
El control de vigor es importante ayuda a distribuir la energía del árbol (Regalis o Cultar)



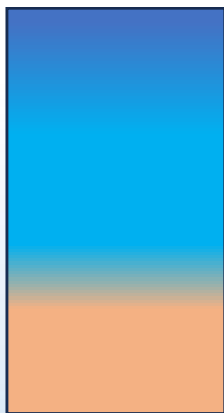
El árbol posee una cantidad de energía limitada.

Hay 5 puntos donde mejorar el aprovechamiento de la energía

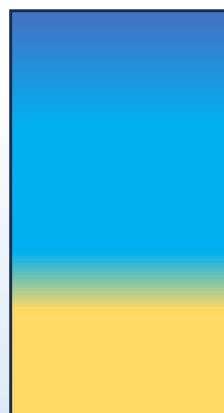
A donde irá la energía del árbol ?
dependerá de su crecimiento vegetativo



**Crec.
Brotes veg.**



**Estructuras
Reproductivas**



**Crec.
de raíces**



**Comp. de
Defensa**



**Comp. de
almacenaje**

Regina /Maxma 14, sin y con control de vigor. Regalis o Cultar.



Sector vigorso baja fructificación



Sector con vigor controlado

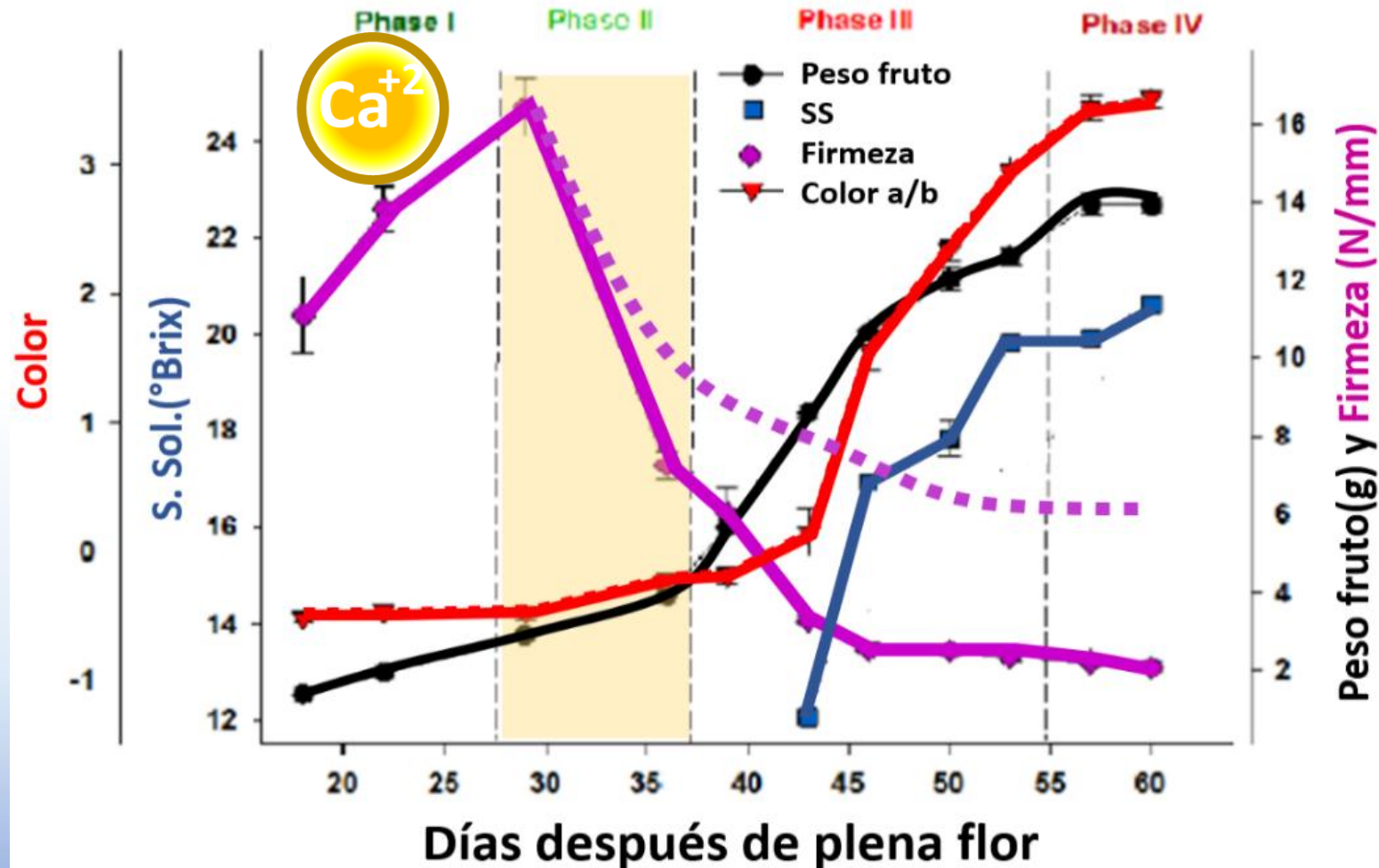
Con un control de vigor adecuado, los dardos superiores producen fruta.



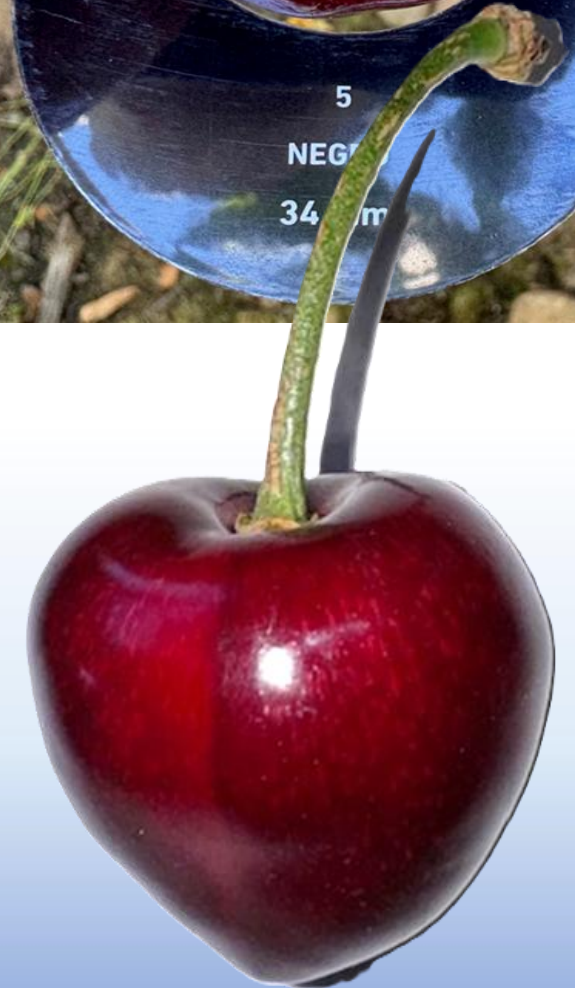
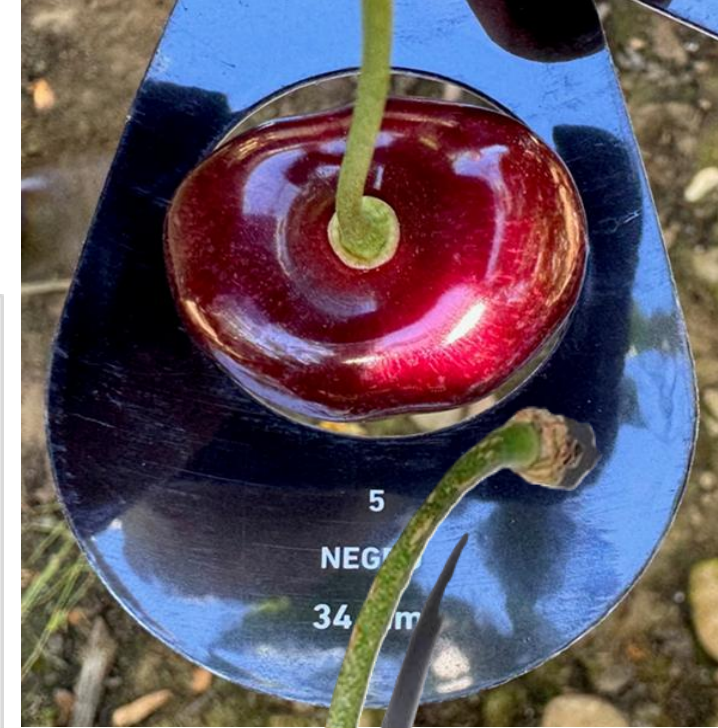
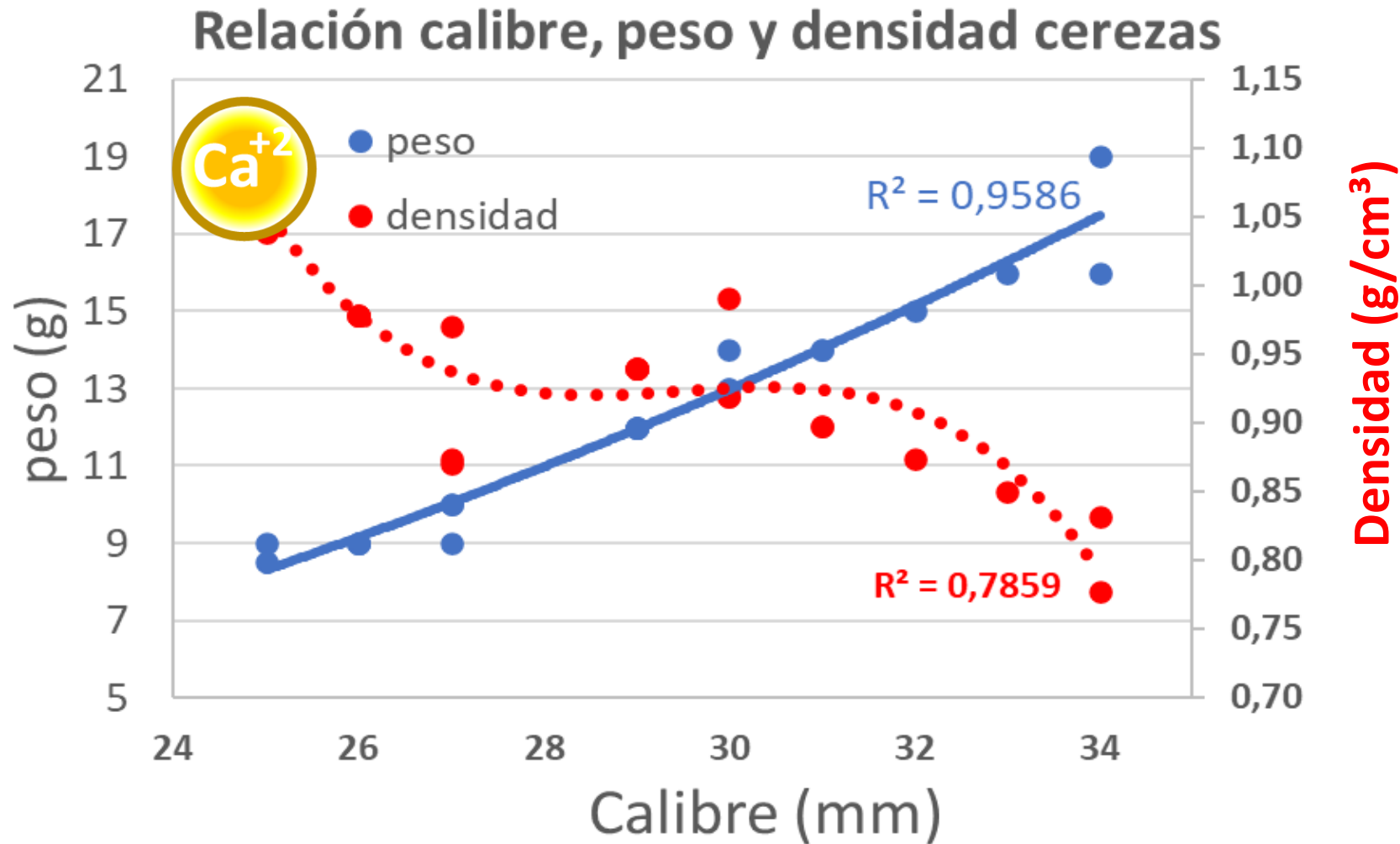
Firmeza: durante el ciclo.



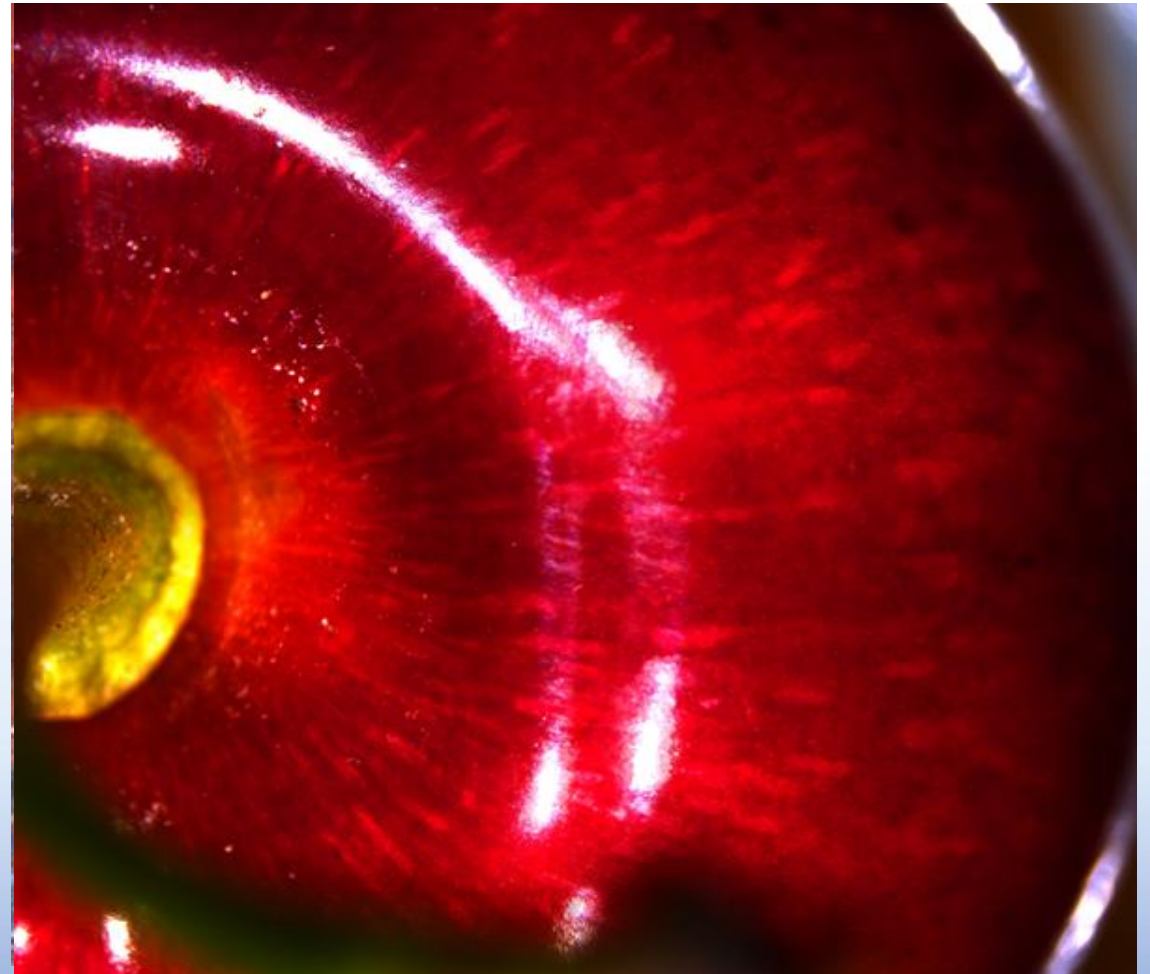
Evolución de la firmeza, peso del fruto, color y sólidos desde floración y hasta la madurez.



Areko alcanza calibres grandes (> 30 mm).



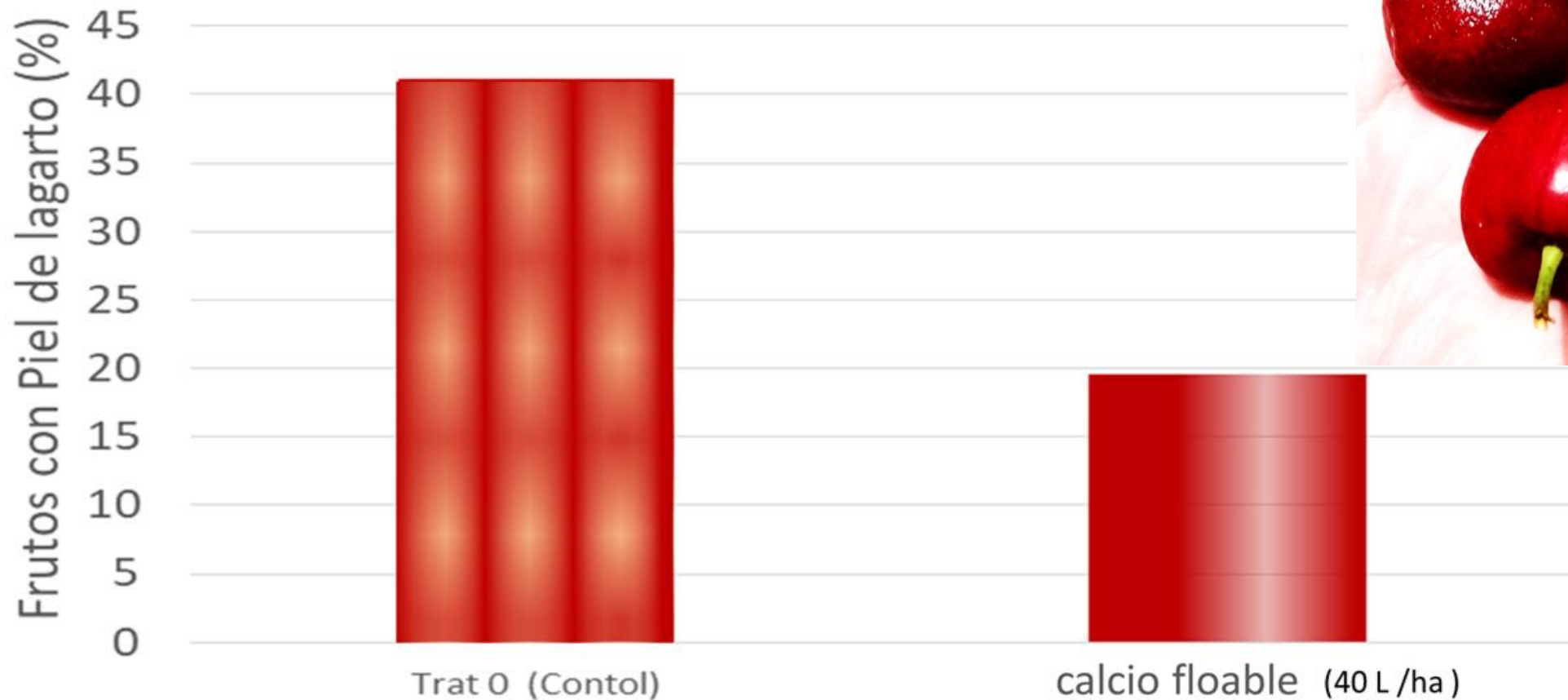
Hombros sensibles en los calibres grandes.



Ruptura de vasos xilematicos

Piel de lagarto, relación con falta de Ca y estrés térmico e hídrico, fase II y III.

Efecto del calcio floable sobre la expresión de Piel de lagarto en cereza.



Fase III. Máxima expansión de células. Aplicaciones foliares.



Calcio foliar

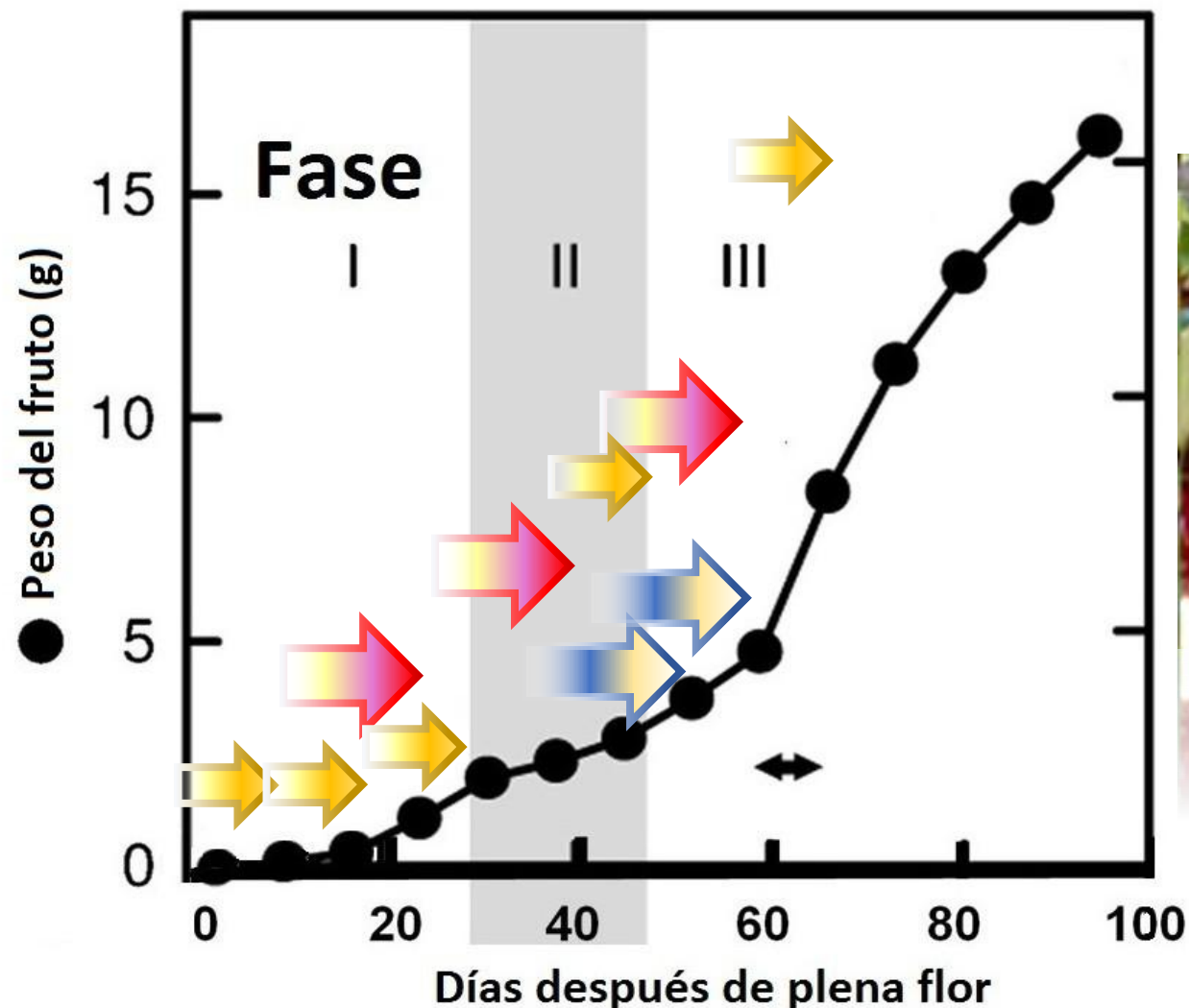
Firmeza y calidad

**GLICINE BETAINA
BRASINOSTERIOIDES**

color homogéneo y antes

Acido giberélico

Firmeza y tamaño





6^a Expo 2025 Cerezos

