

EL AGUACATE

GENERALIDADES

Clemente Méndez Hernández
Agencia de Extensión Agraria de Güímar 2019



Familia: Lauráceas

Especie: *Persea americana* Mil.

Razas: *P. americana* var. *drymifolia* (mexicana)

P. americana var. *guatemalensis* (guatemalteca)

P. americana var. *americana* (antillana)

Origen: Centroamérica (Tierras altas de México, Guatemala y costa del Pacífico)

Relativos endémicos Canarios:

Persea indica (L.) Spreng (Viñátigo)

Persea barbujana (Cav.) Mabb. & Nieto Fel. (Barbusano)



Raza antillana:

- Poca resistencia al frío, **mas resistente a salinidad.**
- Hojas: sin olor a anís, color **verde claro amarillento**
- Frutos: Grandes, Corteza **coriácea y lisa**, contenido aceite bajo, **pedúnculo "cabeza de clavo", semilla rugosa no llenando la cavidad del fruto.**
- Periodo flor-fruto: 5 a 8 meses



Raza mexicana:

- **Resistente al frío**, poco resistente a encharcamiento
- Hojas: con **olor a anís**, verdes y lustrosas
- Frutos: Pequeños, con corteza **delgada y lisa brillante**, contenido aceite medio-alto, **pedúnculo cilíndrico**, semilla lisa llenando la cavidad del fruto
- Periodo flor-fruto: 6 a 8 meses



Raza guatemalteca:

- Resistencia media al frío.
- Hojas: sin olor a anís, de color oscuro.
- Frutos: Tamaño mediano, Corteza gruesa, dura y a menudo granulada, contenido aceite medio-alto, pedúnculo troncocónico, semilla lisa llenando la cavidad del fruto.
- Periodo flor-fruto: 10 a 15 meses.



CULTIVARES

- La gran mayoría de los cultivares comerciales actuales de aguacate son híbridos



Fuerte

Grupo floral B

Mexicano x guatemalteco

Fruta con forma de pera. El hueso es mediano. Se pela fácilmente. Gran sabor.
Peso: Entre 200 y 350 grs.

Apariencia: Cáscara delgada y verde de superficie suave. La pulpa es cremosa y de color verde pálido. Color verde en madurez

Recolección: Entre septiembre a enero (sur) y de octubre a febrero (norte) y cota baja.



Hass

Grupo floral A

Guatemalteco (predominante)
x mexicano

La fruta de forma ovalada. El hueso es de tamaño pequeño a mediano. Se pela fácilmente. Gran sabor.

Peso: Entre 200 y 300 grs.

Apariencia: Piel verde, que cambia a oscura en madurez, rugosa y gruesa pero flexible. La pulpa es de textura cremosa y de un verde pálido.

Recolección: Entre diciembre a marzo (sur) y entre diciembre y mayo (norte) y cota baja.



Pinkerton

Grupo floral A

Híbrido Guatemalteco

Porte semianano

Fruta con forma de pera alargada. De hueso pequeño. Características excelentes para pelar. Gran sabor.

Peso: De 200 a 500 grs.

Apariencia: Piel verde, también en madurez, algo rugosa. La pulpa es de textura cremosa y de un verde pálido.

Recolección: Entre diciembre y marzo.



Reed

Grupo floral A

Guatemalteco

Porte erecto

Descripción: Tiene forma redonda. De hueso mediano. Se pela fácilmente. Gran sabor.

Peso: Entre 250 a 500 gramos.

Apariencia: Piel verde gruesa ligeramente rugosa. La pulpa es cremosa.

Recolección: Primavera – verano.

PATRONES CLONALES

- **Thomas** Uno de los primeros patrones tolerantes a PRR. (*Phytophthora* root rot). Altamente sensible a la salinidad y mal productor en áreas con conductividades eléctricas altas.
- **Duke 7.** Mexicano, con una gran resistencia a la salinidad. No suele mostrar carencias de hierro en suelo calcáreos. Baja tolerancia a PRR.

- **Toro Canyon.** Uno de los patrones más vendidos en California, debido a su alta tolerancia a PRR. y a su mayor tolerancia a sales. Alta tolerancia a cloruros y sodio.
- **Dusa.** Sudafricano, presenta bajo estrés de replante, resistente a salinidad y PRR. En California se ha observado que el Hass es un 30% más productivo. Presenta problemas de clorosis en suelos muy arcillosos y con mal drenaje

PATRONES CLONALES EN CANARIAS

Julián (Registrado): y **Gallo 2 al 4** (en fase de registro)

Se están evaluando con Hass, en diferentes localizaciones de Tenerife (frente a seedling de Orotava y Antillano).

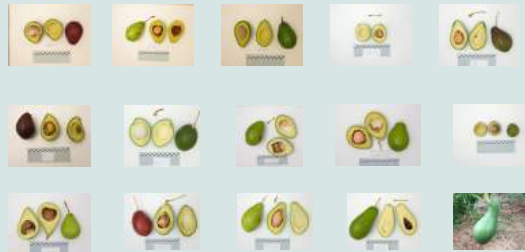
Se ha estudiado tolerancia a PRR y a salinidad (en comparación con Duke 7), presentando mucha mayor tolerancia a PRR y tolerancia a salinidad.



PATRONES DE SEMILLA

Antillanos:

Generalmente mas tolerantes a salinidad, al provenir las semillas de arboles muy distintos, hay poca homogeneidad.



Orotava:

Mas homogéneos al provenir del mismo cultivar, son de raza guatemalteca, por lo que se adaptan mejor a zonas mas frías.



CARACTERÍSTICAS	PORTAINJERTOS O PATRÓN	
	Semilla o franco	Clonal
Propagación	Fácil, bajo coste	Difícil, alto coste
Uniformidad plantas	Regular, ya que hay segregación	Muy alta
Producción frutal	Heterogénea	Homogénea
Árbol madre	No se puede repetir	Idénticos
Selección	Buena	Muy buena




PROPAGACION PATRONES

Toda la propagación comercial del aguacate se debe realizar en viveros registrados y autorizados y siguiendo las normas de producción.

Real decreto 929/1995 (anexo XI) y Real Decreto 234/2002, de 1 de marzo: Reglamento técnico de control y certificación de plantas de vivero de frutales.

SEXUAL:
 Se usa semilla desinfectada con calor, cultivada en sustrato estéril y con macetas separadas del suelo.
 Sobre estas plántulas se injerta la variedad. Normalmente como patrón se utiliza Orotava o variedades del país (antillanos)




Propagación clonal de patrones

Patrón injertado sobre brote de semilla de inicio o base, con posterior etiolación en cámara oscura y enraizamiento del patrón con hormonas terminándose con la eliminación o destrucción de la semilla de inicio.

Esta técnica posibilitó la obtención de patrones seleccionados con tolerancia a sales y *Phytophthora cinnamomi*.



1.- Siembra y germinación de semilla de inicio



2.- Injerto del patrón (dos yemas) sobre semilla de inicio



3.- Etiolación del patrón en cámara oscura



4.- Rayado del patrón con hormonas (IBA) y adición de sustrato



6.- Enraizamiento del patrón



7.- Planta lista para trasplante

Problemas en Propagación Clonal sin eliminación de semilla de inicio



Fallo de separación de semilla de inicio



Rebrote de semilla de inicio



Aparición de marras por fallo de propagación

BASES PARA UNA BUENA PRODUCCIÓN DE AGUACATES

CONOCIMIENTOS Y CRITERIOS QUE SE DEBE TENER EN CUENTA:

- Factores climáticos.
- Riego, fertilización y poda.
- Problemática de la floración:
 - 1.Dicogamia protogínea de sincrónica diurna
 - 2.Grupos florales
 - 3.Necesidades de floración: insectos vectores, polinizantes y temperatura.
 - 4.Coincidencia de máximas floraciones.
 - 5.Influencia de la temperatura en la dicogamia y apertura floral.
 - 6.Contenido de almidón en el estigma y pistilo de la flor.

1. DICOGAMIA PROTOGÍNEA de SINCRONIZACIÓN DIURNA



Flor abre primero en estado femenino



Flor en estado masculino abre al día siguiente

Patrón de floración tipo "A" y "B"

	Tipo	DIA 1		DIA 2	
		mañana	tarde	mañana	tarde
Hass Lamb Hass Pinkerton	A	♀			♂
Orotava Zutano Bacon Fuerte	B		♀	♂	

Observación de las flores de una panícula de un árbol en un día determinado. Las flores pueden no ser las mismas.

La flor		
	Por la mañana	Por la tarde
Hass (A)	Abre hembra	Abre macho
Fuerte (B)	Abre macho	Abre hembra

3.1. NECESIDADES DE FLORACIÓN: INSECTOS VECTORES.



Abeja de miel (*Apis mellifera*)

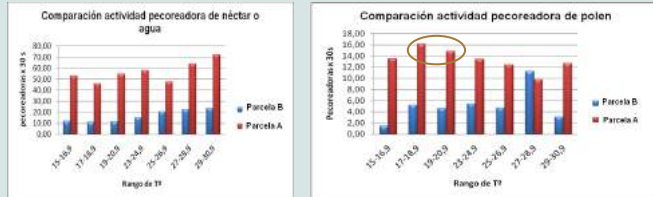
Representa el 85% de los insectos que participarían en la polinización del aguacate



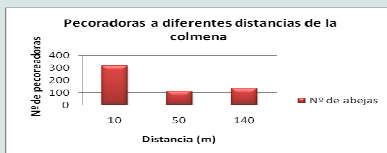
7-8 marcos c/abejas adultas
4-5 marcos c/cría



Influencia de la colmena: en rojo colmena vigorosa y sana



Densidad de abejas a distintas distancias de la colmena



POLINIZACIÓN DEL AGUACATE



Colmenas:

10 ud/ha.

Posición S-SW

En grupos de 2

±50 m entre colmenas

Las abejas necesitan agua. NO saben nadar y se hunden.

Colocar piedras con una parte seca.

POLINIZACIÓN DEL AGUACATE

Real Decreto 209/2002, 22 de febrero, publicado BOE 13/03/2002

Artículo 8. Condiciones mínimas de las explotaciones apícolas.

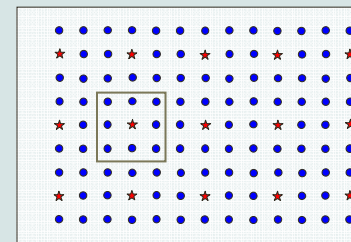
- La disposición y naturaleza de las construcciones e instalaciones, utillaje y equipo posibilitarán en todo momento la realización de una eficaz limpieza, desinfección y desparasitación en caso necesario.
- Los asentamientos apícolas deberán **respetar las distancias mínimas** siguientes respecto a:
 - Establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.**
 - Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias: 100 metros.**
 - Carreteras nacionales: 200 metros.**
 - Carreteras comarcales: 50 metros.**
 - Caminos vecinales: 25 metros.**
 - Pistas forestales: las colmenas se instalarán en los bordes sin que obstruyan el paso.**
- Para el establecimiento de distancias mínimas entre asentamientos apícolas, no se considerarán los asentamientos de menos de 26 colmenas como referencia para determinar distancias mínimas entre asentamientos.
- La distancia establecida para carreteras y caminos en el apartado 2 podrá reducirse en un 50 por 100 si el colmenar está en pendiente y a una altura o desnivel superior de dos metros con la horizontal de estas carreteras y caminos.
- Las distancias establecidas en el apartado 2 podrán reducirse, hasta un máximo del 75 por 100, siempre que los colmenares cuenten con una cerca de, al menos, dos metros de altura, en el frente que esté situado hacia la carretera, camino o establecimiento de referencia para determinar la distancia. Esta cerca podrá ser de cualquier material que obligue a las abejas a iniciar el vuelo por encima de los dos metros de altura.

Esta excepción no será de aplicación a lo dispuesto para distancias entre asentamientos apícolas.

3.2. NECESIDADES DE FLORACIÓN: POLINIZADORES.

Grupo A: Hass, Pinkerton, Lamb Hass

Grupo B: Fuerte, Bacon, Zutano, Orotava



11% (un árbol de 9)

En Península no hallaron diferencias significativas de alogamia entre Fuerte (donante) y Hass (receptor) en árboles separados 8, 16 y 24 m unos de otros.

A medida que las distancias se acortan, se podría ir a otras distribuciones, pero no se recomienda bajar del porcentaje de polinizantes frente a receptores.

3.3. NECESIDADES DE FLORACIÓN: TEMPERATURA.

Para que las abejas salgan de las piqueras necesitan al menos 12°C. Anteriormente se indicó que la temperatura de máxima recolección de polen era entre 17 y 21°C.

Para que el polen depositado en el estigma de las flores femeninas pueda progresar y fecundar el óvulo, se necesita:

1. Que al menos 20 granos de polen sean depositados (Shoval, 1987). Hormaza (2014) indica que no son necesarios tantos.
2. La temperatura debe ser superior a 17/12°C (Sedgley, 1977) en un tiempo que variaba de 5 a 8 horas. En el caso de que la temperatura fuese de 25/20°C el tiempo se reducía 2-3 horas. A temperaturas de 33/28°C no se lograba fecundación o esta era muy baja.

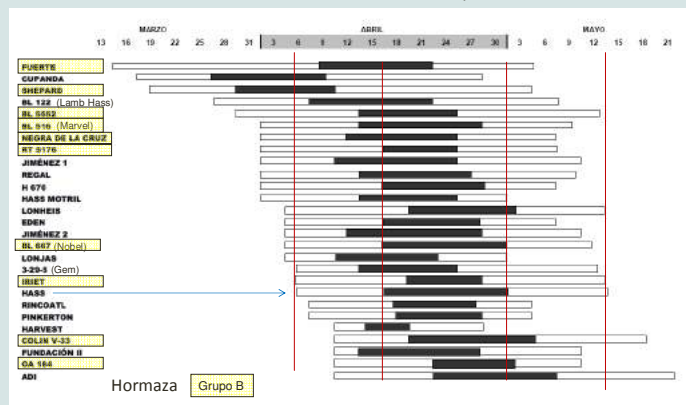
Número de días con más de 5 horas sobre 17°C.

		2016	2017	2018	2019
Estación de Benijos 906 m.	Marzo	2	8	2	5
	Abril	0	15	2	0
	Mayo	1	7	0	14
	Total	3	30	4	20
Estación de Suerte 551 m.	Marzo	4	6	16	2
	Abril	7	22	8	6
	Mayo	12	27	8	22
	Total	23	55	32	30
Estación de Orotava01 210 m	Marzo	24	24	29	30
	Abril	29	28	23	29
	Mayo	30	31	29	31
	Total	83	83	81	90

4. COINCIDENCIAS DE MÁXIMAS FLORACIONES.

Se considera que un aguacatero está en plena producción cuando alcanza un 10% de todas sus flores abiertas.

El polinizante (Fuerte) y el receptor (Hass) deben tener ciclos florales parecidos. Esto no se ha estudiado hasta ahora en Canarias. El Cabildo de Tenerife y el ICIA estamos en ello.



En la finca La Mosca (Valle de Guerra, 50 m), propiedad del Cabildo de Tenerife estamos haciendo el seguimiento a las siguientes variedades: Hass, 3-25-9, Regal, Harvest, BL516, BL5552, Sir Price, BL667, BL122, RT5176, OA184, Orotava, Pinkerton, Fuerte y Bacon.



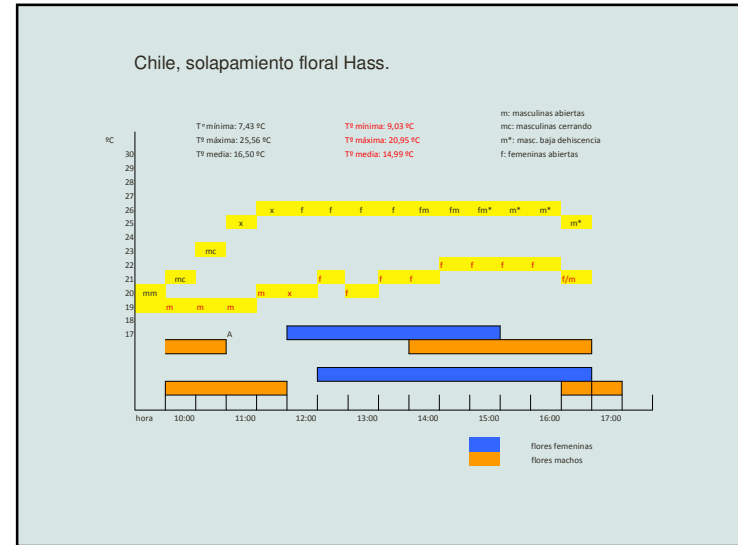
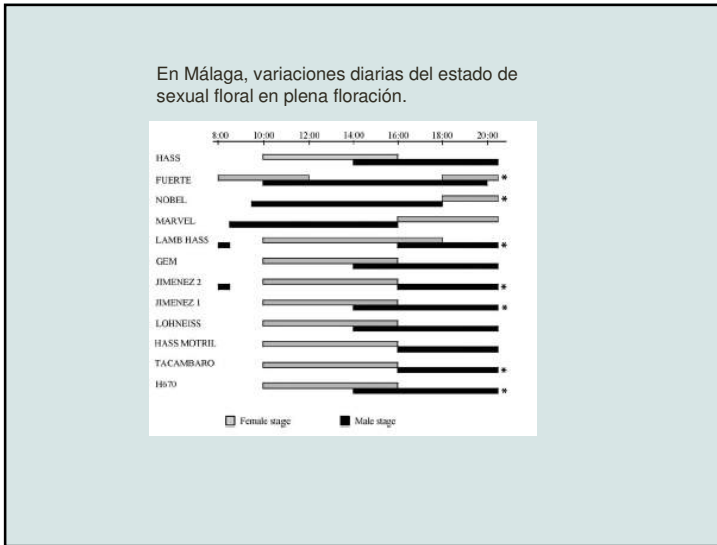
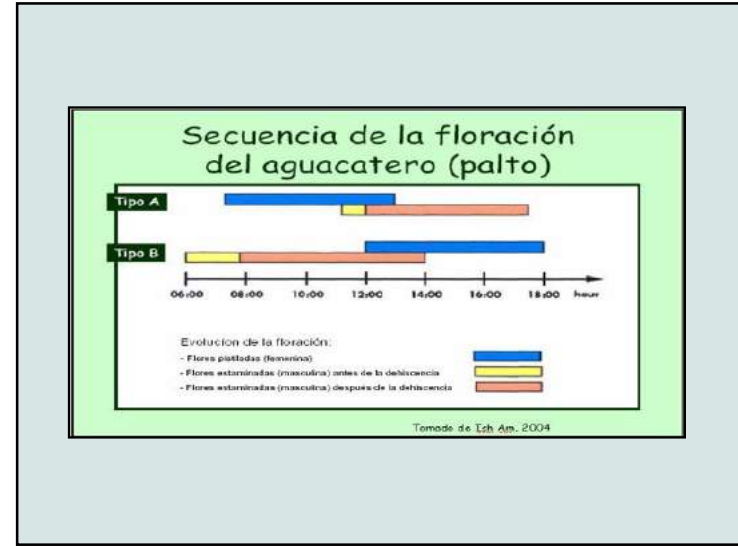
En dos fincas en Güímar y otras dos en La Orotava estamos haciendo un seguimiento de Hass y Fuerte. Las fincas están situadas a dos alturas para disponer datos que nos sirvan para extrapolar y comparar con La Mosca y otras zonas de nuestra geografía insular y canaria.

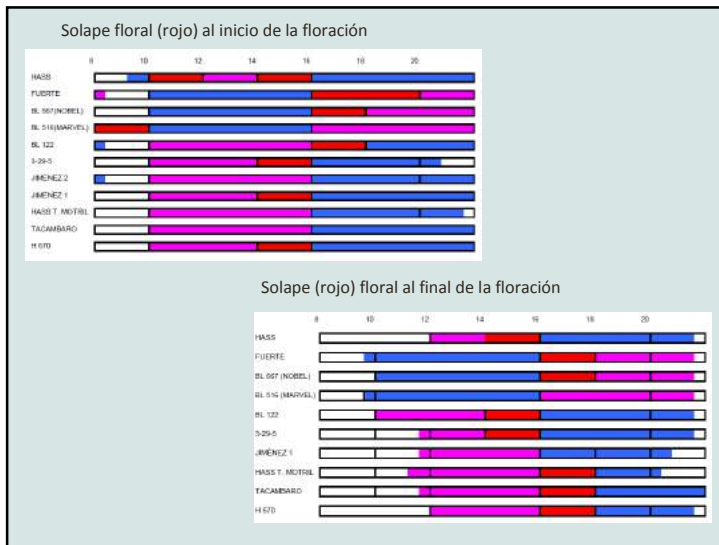


5. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA DICOGAMIA Y APERTURA FLORAL.

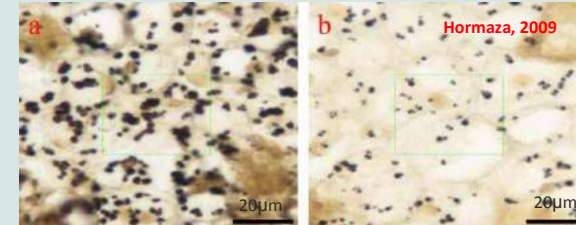
En los subtrópicos la dicogamia no es perfecta. Pueden coexistir flores abiertas en hembras con machos.

Luego existe la posibilidad de polinizaciones entre el mismo árbol con flores diferentes (si existen abejas)

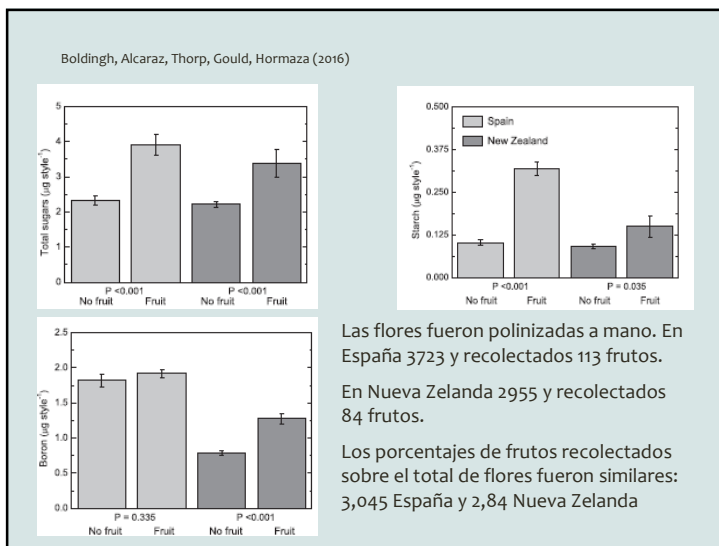




6. CONTENIDO DE ALMIDÓN EN EL ESTIGMA Y PISTILO DE LA FLOR.



El grano de polen consume almidón a medida que avanza. Si no hay almidón se detiene el crecimiento del tubo polínico y no puede haber fecundación. Ello hace que un año produzca y otro no (off-on). Es decir, el año que produzca mucho, las reservas y nutrientes irán para los frutos y no habrá para las flores del siguiente año. Pero al no haber frutos ese año el árbol almacenará mucho para el siguiente año.



PODA Y PRODUCCIÓN

Agencia de Extensión Agraria de Gúimar





Distinto tipos de cortes y sus consecuencias



1. CORTE A RAS EN UN BROTE SILÉPTICO O CHUPÓN.

Cuándo hacerlo: en cualquier momento.

Porqué hacerlo: impedir el crecimiento de ese brote. Se usa mucho para impedir el crecimiento en altura.



Distinto tipos de cortes y sus consecuencias



2. CORTE EN MEDIO DE UN BROTE SILÉPTICO O CHUPÓN.

Cuándo hacerlo: A principio de primavera.

Porqué hacerlo: aumentar los brotes que se tendría desde ese brote. No impide el crecimiento en altura.



Distinto tipos de cortes y sus consecuencias



3. CORTE A RAS EN RAMAS PRINCIPALES.

Cuándo hacerlo: Noviembre-Diciembre.

Porqué hacerlo: problemas de emboscamiento y poder rehacer el árbol.



Distinto tipos de cortes y sus consecuencias



4. CORTE EN ANILLO DE YEMAS O EN MUÑÓN.

Cuándo hacerlo: Enero ó Febrero.

Porqué hacerlo: porque me interesa redirigir el árbol

Distinto tipos de cortes y sus consecuencias



Crecimiento activo



Producción



Distinto tipos de cortes y sus consecuencias. Caso especial.



Poda = corte de rama

Normalmente relacionamos la poda con la función para la cual la realizamos. Así, podremos diferenciar en:

- Poda de formación
- Poda de control de forma de copa
- Poda de producción de nuevos brotes siléptios.
- Poda de rejuvenecimiento
- Poda de chupón...

La poda nos permite definir cómo queremos que sea el árbol.

Poda de formación. Tipos.



Conducción en eje central



Conducción de copa, vaso o multi-eje

Poda de formación. Tipos.

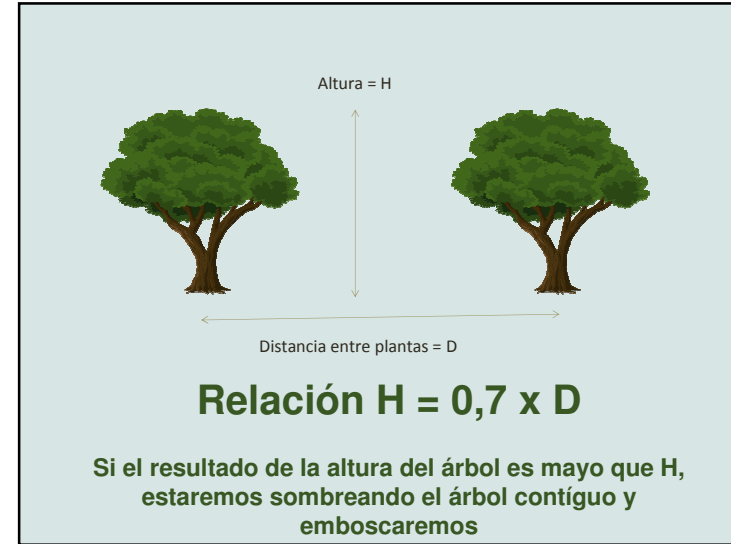
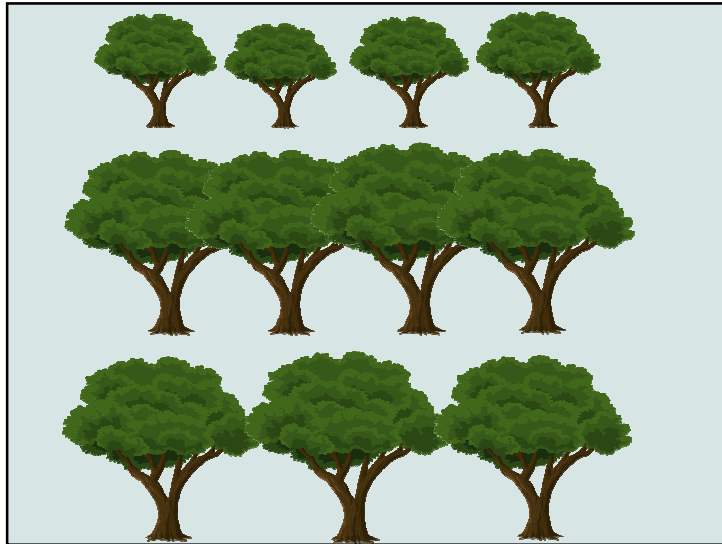


Conducción en eje central



Conducción de copa, vaso o multi-eje





Propuesta actual: árboles inclinados al sol

Propuesta actual: árboles inclinados al sol

IMPLICACIONES: se necesita podar toso los años. Principalmente podaremos ramas de 4 años hasta su base para que reviene de nuevo y nos dé nuevos brotes o chupones que luego repodaremos para que se conviertan en prolépticos. La mejor época para realizar la poda es en enero tras recolectar la fruta.



Propuesta actual: rebaje de árboles y nuevo porte a lograrlo en varios años. Técnica del anillado.



Propuesta actual: rebaje de árboles y nuevo porte a lograrlo en varios años. Técnica del anillado.

