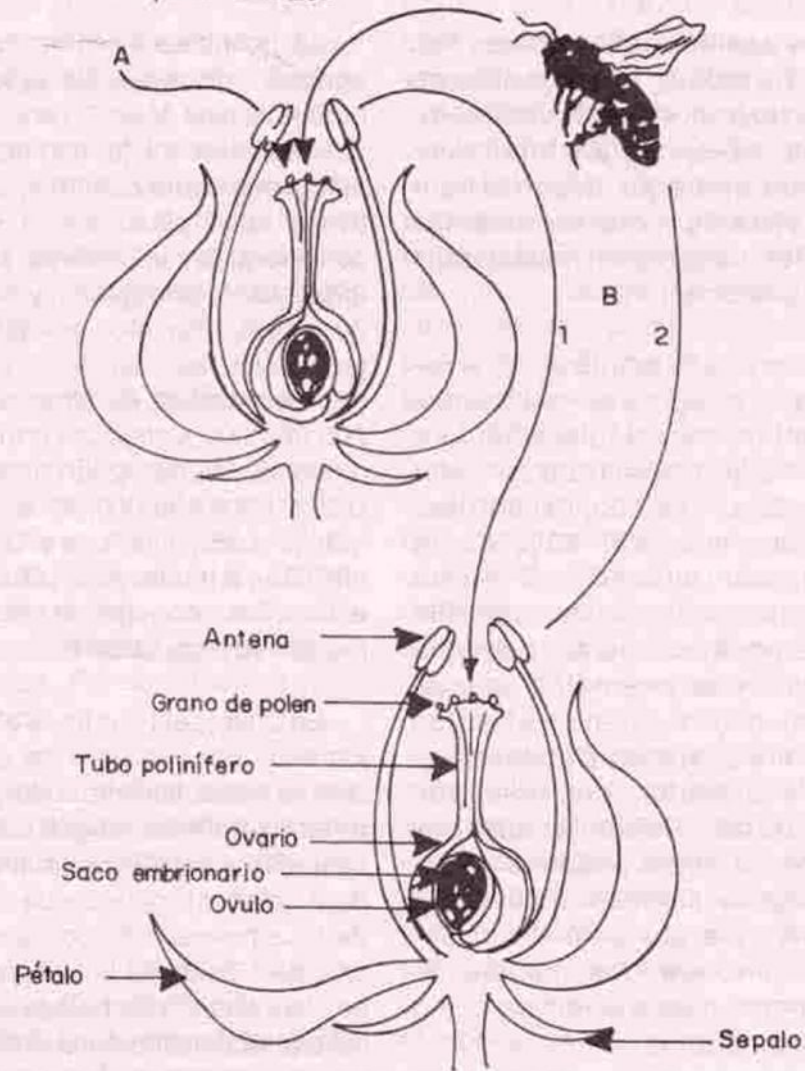
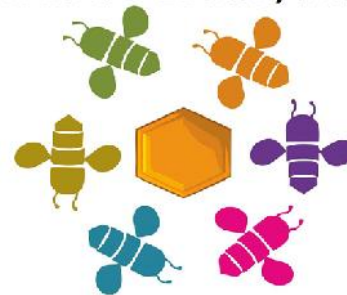


A : Autopolinización, B. Polinización cruzada... 1. por el viento.  
2. por los animales.



# LA ABEJA POLINIZADOR DE CULTIVOS

ABEJAS DEL SUR, S.C.A.



facebook.com/abejasdelsur



apicultura.eu  
facebook.com/abejasdelsur



### 1. Producción del polen.

La flor produce granos de polen (esporas masculinas) en las anteras.



### 2. Polinización.

Los insectos transportan el polen hasta el gineceo de otra flor.

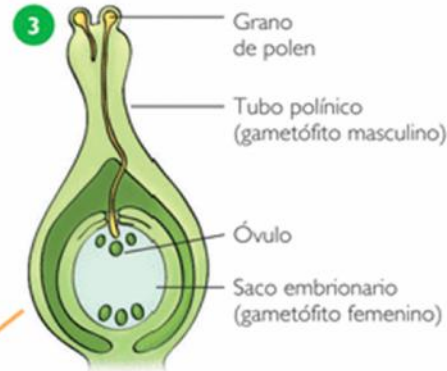


### 5 y 6. Maduración de las semillas y el fruto y germinación.

El fruto y las semillas maduran y la semilla, si encuentra las condiciones adecuadas, da origen a una nueva planta, un nuevo esporófito.



Semilla



### 3. Fecundación del óvulo.

El grano de polen da lugar al tubo polínico (el gametófito masculino), que contiene el gameto masculino. El tubo crece y llega hasta el interior del óvulo, donde se encuentra el gametófito femenino o saco embrionario. El gameto masculino fecunda la oosfera, el gameto femenino.

### 4. Formación de las semillas y el fruto.

El óvulo fecundado se transforma en la semilla, que lleva un embrión en su interior. A su vez, el ovario se transforma en el fruto.



**ABEJAS DEL SUR, S.C.A.**

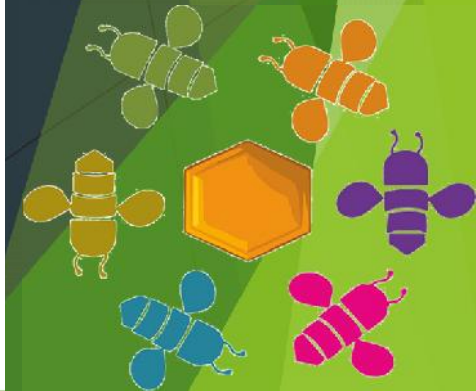
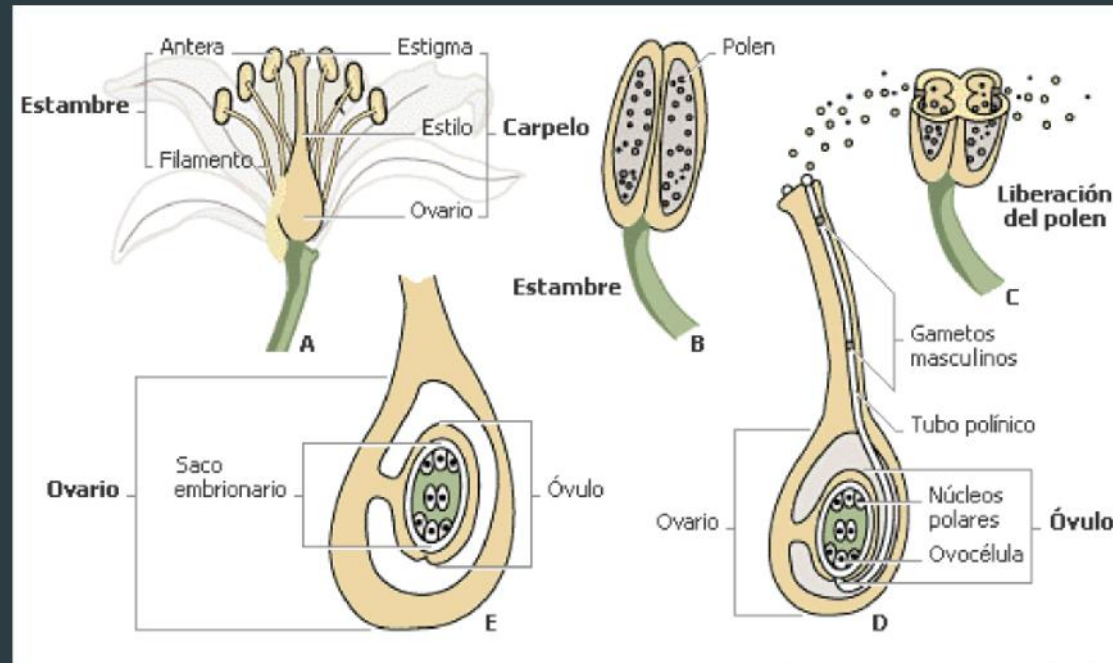


[facebook.com/abejasdelsur](https://www.facebook.com/abejasdelsur)

# POLINIZACIÓN DE CULTIVOS

- ▶ DEFINICION: Es el desplazamiento de los granos de polen desde una flor que lo produce hasta otra de su misma especie, en principio, que lo recibe
- ▶ FENOMENOS ASOCIADOS A LA POLINIZACION:
- ▶ - FORMACIÓN DE LA SEMILLA: esto implica la multiplicación de la especie y su perpetuación
- ▶ - FORMACIÓN DEL FRUTO: frutas, verduras y legumbres; fundamentales para el mundo en general y la AGRICULTURA en particular

MAYORIA DE PLANTAS  
REPRODUCCION SEXUAL  
mediante  
POLINIZACION CRUZADA  
entre individuos diferentes.



# AGENTES POLINIZADORES:

- ▶ • VIENTO (CONIFERAS Y GRAMINEAS)
- ▶ • AGUA (PLANTAS AGUA DULCE)
- ▶ • ANIMALES:
  - ▶ • INSECTOS PPAL/
  - ▶ • REPTILES
  - ▶ • AVES
  - ▶ • MAMIFEROS (MURCIELAGOS Y LEMURES)



## ¿Cómo determinar la aptitud de una colmena para polinizar sin abrir la misma?

- ▶ Según estudios realizados una colmena en cámara con 8 cuadros cubiertos de abejas y uno 6 de cría de todas las edades se considera suficiente para la tarea de polinizar.
- ▶ Se puede obtener midiendo la cantidad de abejas recolectoras de polen que ingresan por minuto en una colmena en las horas picos de trabajo de la colonia que sería de 11 a 14 hs.
- ▶ Si ingresan menos de 15 abejas con polen por minuto se considera que no es apta, de 15 a 20 abejas por minuto, eficiente para polinizar y si ingresan mas de 20 abejas con polen por minuto, muy eficiente para polinizar.
- ▶ Para hacer la medición conviene contar la cantidad de abejas con polen que entren en 5 minutos y dividir por 5 ya que el ingreso de polen no es constante en el tiempo.



## ¿Cuándo introducir las colmenas para polinizar?

- ▶ La experiencia de los apicultores indica que hay que colocar las colmenas al inicio de la floración, es decir, cuando hay de un 5 % a un 10 % de floración.
- ▶ Este valor puede variar según el cultivo en cuestión.
- ▶ También puede ser muy útil incorporar las colmenas en dos etapas, un 50 % al inicio de la floración y otro 50 % en la mitad de la misma.
- ▶ Si las colmenas se colocan con mucha anticipación puede ocurrir que ubiquen una floración muy atractiva en las inmediaciones y al momento de la floración de nuestro cultivo en cuestión, sigan visitando esa floración.

## ¿A que distancia del cultivo?

- ▶ La distancia entre las colmenas y el cultivo mas eficiente es de 50 metros y no conviene que sea superior a los 120 metros.
- ▶ La polinización mas eficiente se realiza alrededor de un radio de 50 metros.



# IMPORTANCIA PARA LOS CULTIVOS

- ▶ • POLINIZACION FUNDAMENTAL tanto para los SILVESTRES como para los CULTIVOS
- ▶ • 80 % especies cultivadas dependen de POLINIZADORES
- ▶ • IMPOSIBLE cuantificar el valor de los POLINIZADORES
- ▶ **ABEJA DOMESTICA: POLINIZADOR UNIVERSAL**
- ▶ • > PRODUCCION: hasta un 96 %
- ▶ • INSECTO SOCIAL agrupan en colonias muy pobladas
- ▶ • RECOLECTAN GRANDES CANTIDADES de NÉCTAR Y POLEN
- ▶ • Varias CASTAS
- ▶ • ALTO GRADO de ORGANIZACIÓN
- ▶ DANZAN para comunicar localización del alimento
- ▶ • GRAN FIDELIDAD a la PLANTA ÉXITO TOTAL POLINIZACION CRUZADA
- ▶ • Posibilidad de MOVIMIENTO de las COLMENAS
  - ▶ - Noche
  - ▶ - Inicio de las floraciones (5-10% de la floración)



## ¿Qué cantidad de colmenas colocar por hectárea de cultivo?

La cantidad de colmenas por hectárea a colocar variará con el cultivo que se polinice. El cuadro siguiente es un indicativo sobre las principales especies a polinizar:

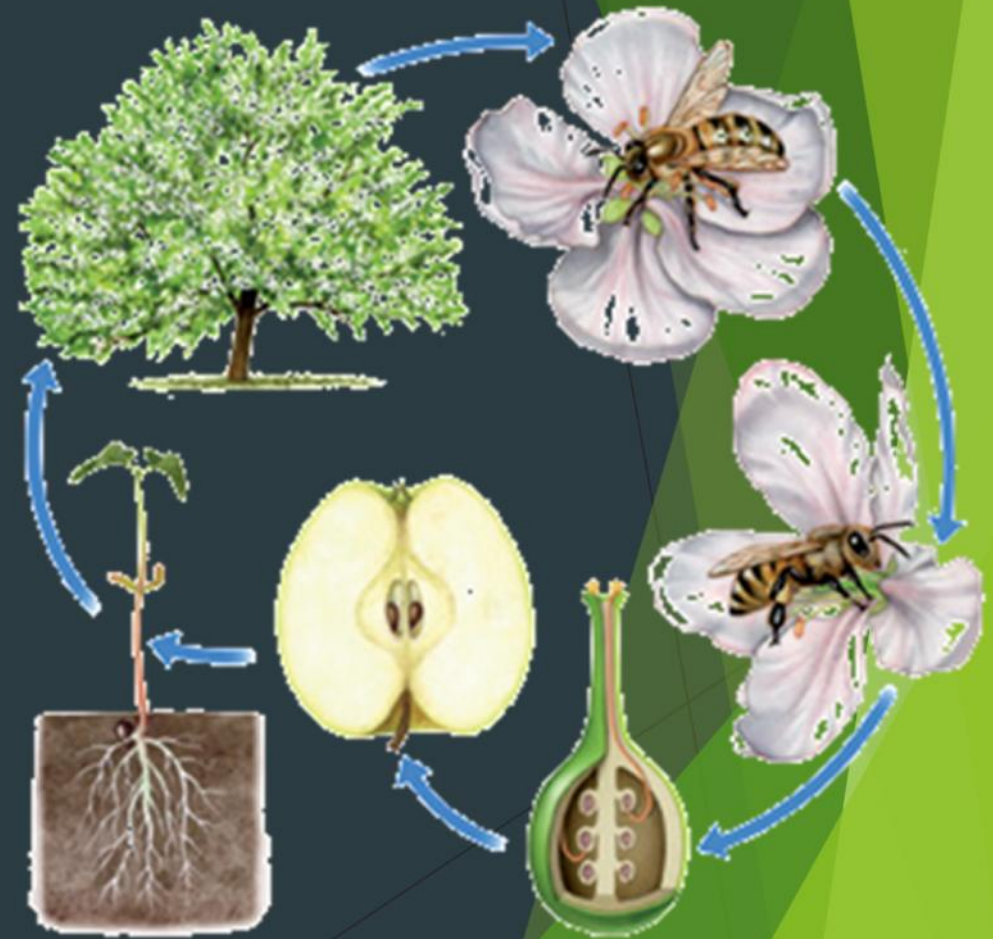
CULTIVO	COLM./HA	PERÍODO
Alfalfa	12	15/10 al 30/11
Almendro	9	10/07 al 10/09
Cebolla	5	15/10 al 30/11
Ciruelo japonés	8	10/08 al 25/09
Ciruelo europeo	5	10/08 al 25/09
Zapallo- Melón	4	15/09 al 10/11
Cerezo	10	01/09 al 05/10
Damasco	5	10/08 al 25/09
Durazno	5	10/08 al 25/09
Manzano	5	20/08 al 10/10
Membrillo	4	20/08 al 10/10
Peral	8	20/08 al 10/10
Zanahoria	8	15/10 al 30/11





# POLINIZACIÓN DE LAS CUCURBITÁCEAS

- ▶ • CUCURBITACEAS tienen:
  - ▶ - dos clases de flores: MASCULINAS Y FEMENINAS
  - ▶ - POLEN PEGAJOSO no lo mueve el viento
- ▶ • FRUTOS de BUENA CALIDAD tienen muchas SEMILLAS
- ▶ • ABEJAS fundamentales para una buena polinización
- ▶ Abejas recolectan:
  - ▶ - POLEN hasta el mediodía
  - ▶ - NÉCTAR hasta el atardecer
- ▶ • BUENA POBLACION DE ABEJAS
  - ▶ • un núcleo para 3.000 plantas
  - ▶ • Tiempo:
    - ▶ - 3-31/2 meses calabacín y calabaza
    - ▶ - 15 - 25 días para la sandía y melón
  - ▶ • Colocación: centro del cultivo



# ALMENDRO



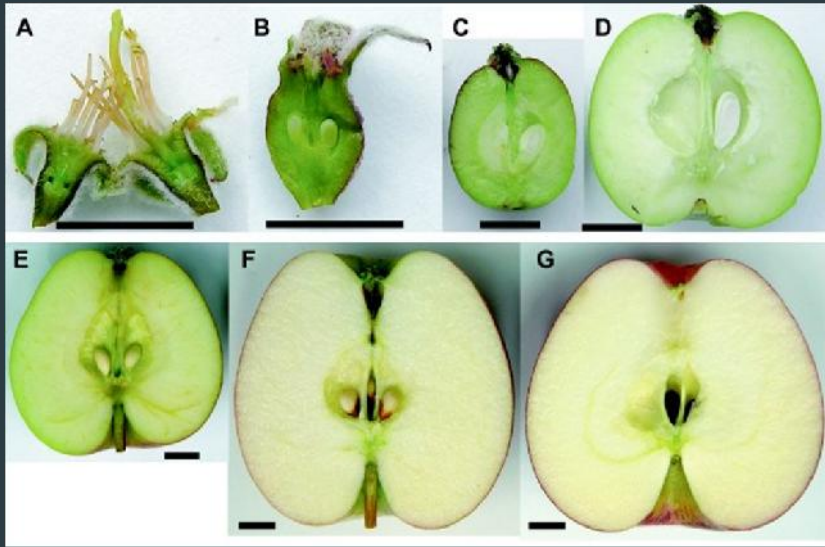
# ALMENDRO



# CEREZO



# MANZANA



# ***POLINIZACIÓN DE LA PERA Y EL MANZANO***

- ▶ La mayoría de las variedades de pera son auto-estériles y por lo tanto no producen frutos sin la participación del polen de una variedad compatible.
- ▶ Es necesario que el productor intercale plantas de variedades de polen compatibles o injertos de variedades de polen compatibles en partes de la planta cultivada.

Para una buena polinización y por ende para una buena producción de peras de calidad se requiere de 4 a 6 colmenas fuertes por hectárea para polinizar.

- ▶ La flor del peral tiene un néctar poco dulce y por tanto poco atractivo para la abeja, lo que hace importante la colocación oportuna de las colmenas para evitar que visiten otras floraciones.
- ▶ De constatarse de otras floraciones en los alrededores hay que aumentar el número de colmenas por hectárea.



# AGUACATE



# POLINIZACIÓN EN CÍTRICOS

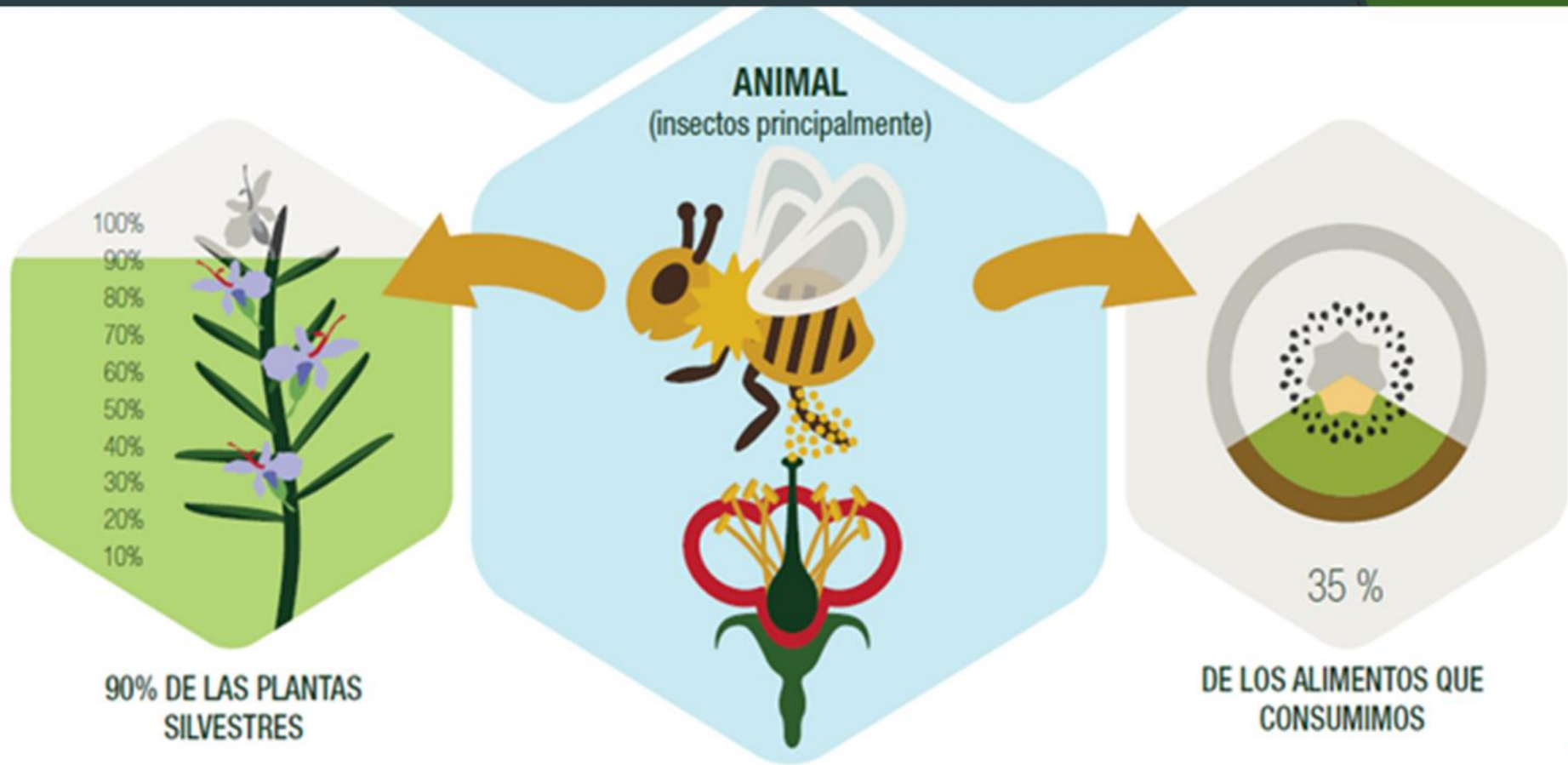
- ▶ Todas las investigaciones de polinización en citrus indican que la visita de la abeja mejora la polinización y con ello el tamaño del fruto, cantidad de semillas y calidad del mismo.
- ▶ A nivel mundial se discute sobre la real necesidad de la polinización cruzada en citrus ya que la mayoría de las especies son autofértiles y autopolinizables pero por otro lado es reconocido que la producción de néctar es para atraer a los insectos que tendrían como única finalidad favorecer la polinización cruzada.

Todos los reportes conocidos en polinización con abejas en cultivares de limón dan como resultado incrementos en cantidad y calidad de los frutos producidos que varían de un 10% a un 42% de producción.

También se reporta disminución en la caída del fruto y uniformidad en la fecha de maduración y cosecha.

En híbridos y en variedades de mandarinas se reporta autoesterilidad y la presencia de abejas consigue hasta 16 veces mas producción comparado con quintas sin abejas





Cerca del 90% de la flora silvestre y más de un tercio de la producción mundial de alimentos depende de la polinización animal.



# MELON



# MELON *Cucumis melo*

La mayoría de los cultivares de melón poseen plantas con flores masculinas estaminadas y flores hermafroditas en la misma planta (Androgámicas). Las flores hermafroditas son solitarias y se localizan en las axilas de las hojas de las guías secundarias, mientras que las flores masculinas se encuentran en las axilas de las hojas de las guías primarias en grupos de 3 a 5 flores. Al formarse en las guías primarias las flores macho florecen unos 5 a 7 días antes que las flores hermafroditas. La relación de la cantidad de flores masculinas por cada flor hermafrodita es de 12.

Durante el día las abejas hacen su aparición a partir de las ocho de la mañana y su número se incrementa como transcurre la mañana alcanzando su máximo a las 11 horas, se sostiene casi constante hasta las 15 horas. En esta hora su número inicia su descenso hasta cesar su presencia al anochecer. Al observar la actividad de las abejas en las flores del melón se encontraron en mayor número a mayor cercanía del apiario.

A los primeros 50 metros se encuentra el mayor número de abejas y disminuye a mayor distancia para encontrar el menor número a los 100 metros.

## RESUMIENDO

1. Las abejas muestran un patrón definido de distribución durante el día en el cultivo del melón, iniciando al amanecer y finalizando al anochecer.
2. El número de abejas alcanzan su máximo a las 11 de la mañana.
3. Las abejas se concentran en los primeros cincuenta metros de distancia del apiario y disminuyen en la medida que la distancia se incrementa.
4. El mayor número de abejas promedio se presenta con tres y cuatro colmenas por hectárea.
5. Al aumentar a cinco colmenas por hectárea el número de abejas visitando las flores del melón disminuye.



# SANDÍA

# POLINIZACIÓN EN SANDÍA *Citrullus lanatus*

- ▶ Las plantas de sandía tienen flores de dos tipos, claramente diferenciadas: masculinas y femeninas, pocas veces hermafroditas. Son estas últimas, que al crecer el ovario después de la fecundación, darán lugar al fruto. Tienen una distribución en la planta similar a la del melón. La relación de flores masculinas a femeninas es de 7 (siete) a 1 (una) flores masculinas por cada flor femenina. Los granos de polen deben llegar desde las flores masculinas a las femeninas (de la misma o de otra planta) y de esa operación se encargan normalmente los insectos, abejas y abejorros especialmente.
- ▶ Sólo se forma un buen fruto si la flor femenina se ha polinizado con un número elevado de granos de polen (500-1000), lo que supone unas 10 visitas de abejas a la misma flor y, además, que el polen sea fértil. Las flores hermafroditas se caracterizan por poseer estambres que recubren el estigma, el cual es corto y está formado por tres partes, cada una de las cuales corresponde a un lóculo del ovario.

Normalmente si las condiciones ambientales son favorables es aconsejable el empleo de abejas (*Aphis milifera*) como insectos polinizadores, ya que con el empleo de hormonas los resultados son imprevisibles (malformación de frutos, etc.), debido a que son muchos los factores de cultivo y ambientales los que influyen en la acción hormonal.

- ▶ El número de colmenas puede variar de 3 a 6 por hectárea, e incluso puede ser superior, dependiendo del marco de plantación, del estado vegetativo del cultivo y de la climatología.

# GIRASOL



## ***POLINIZACIÓN DE GIRASOL, *Helianthus annuus****

El girasol es una planta anual que presenta un crecimiento vigoroso de todos sus órganos. Las inflorescencias de girasol son capítulos terminales de 15 a 25 cm de diámetro en los cuales se encuentran cientos de florecillas. El capítulo está rodeado por dos hileras de flores de 35 a 75 flores liguladas o falsos pétalos de 6 a 10 cm , de color amarillo. Estas flores son asexuadas y están para atraer insectos que favorezcan la polinización.

En el interior del capítulo se encuentran las flores tubulares las que son hermafroditas están formando un arco concéntrico que surge del centro del capítulo. Cada florecilla esta formada por un ovario uni-ovular, del cual emerge el estilo, que termina en un estilo bi o trifurcado, cada florecilla tiene 5 estambres que emergen del tubo floral.

Las florecillas de girasol a pesar de ser hermafrodita presentan polinización cruzada debido a que presenta el fenómeno de protandria es decir que los estambres maduran y largan el polen antes de que el estigma esté receptivo además de presentar auto-incompatibilidad.

La polinización en su mayor parte es entomófila, y luego por el viento.

Las abejas son los insectos mas indicados para polinizar a las florecillas requiriéndose unas 2 colmenas por hectárea que se colocarán al inicio de la floración.

Con la polinización cruzada por las abejas se ha logrado un incremento de un 21% al 27% de la producción.

# COLZA



# **ALGODONERO *Gossypium hirsutum*.**

- ▶ Las flores de esta especie son hermafroditas y nacen de las axilas de las ramas fructíferas. Presenta un gineceo con un estilo que termina en un estigma lobulado que sobresale de los estambres.
- ▶ El polen es grande y pegajoso, por tal razón no es acarreado por el viento.
- ▶ Estas características permiten la polinización cruzada que es realizada por los insectos. Con la presencia de abejas en los campos el rendimiento se incrementa en un 15% y se consigue una mayor precosidad en el cultivo.
- ▶ A pesar de las ventajas de la polinización con abejas no se utiliza esta técnica debido al gran número de tratamientos con insecticida que se efectúan en las plantaciones.

El uso actual de variedades transgénicas resistentes a las plagas abre las puertas a la posibilidad de incrementar la producción de algodón con la polinización con abejas.



# PIMIENTO

The background features a dark blue-grey area on the left and a complex, layered pattern of various shades of green on the right. The green pattern consists of overlapping, semi-transparent geometric shapes, creating a sense of depth and movement.

## ***POLINIZACIÓN DEL CALABACIN *Cucúrbita pepo****

- ▶ Tenemos dos tipos de plantas, las que tienen tallo corto y sus frutos maduran en un tiempo corto y las que tienen plantas con guías y sus frutos tardan más en madurar.
- ▶ Ambos tipos tienen plantas monoicas con flores tanto masculinas como femeninas en una proporción de 10 flores macho por cada 4 flores hembras.
- ▶ Las flores masculinas son amarillas con un largo pecíolo y las femeninas tienen el pecíolo corto y más grueso formando el ovario.
- ▶ Se necesitan de 2 a 3 colmenas fuertes por hectárea para una correcta polinización.

**BERENGENA**

The background features a dark blue-grey area on the left and a complex, layered geometric pattern of various shades of green on the right. The green shapes are semi-transparent and overlap, creating a sense of depth and movement.