

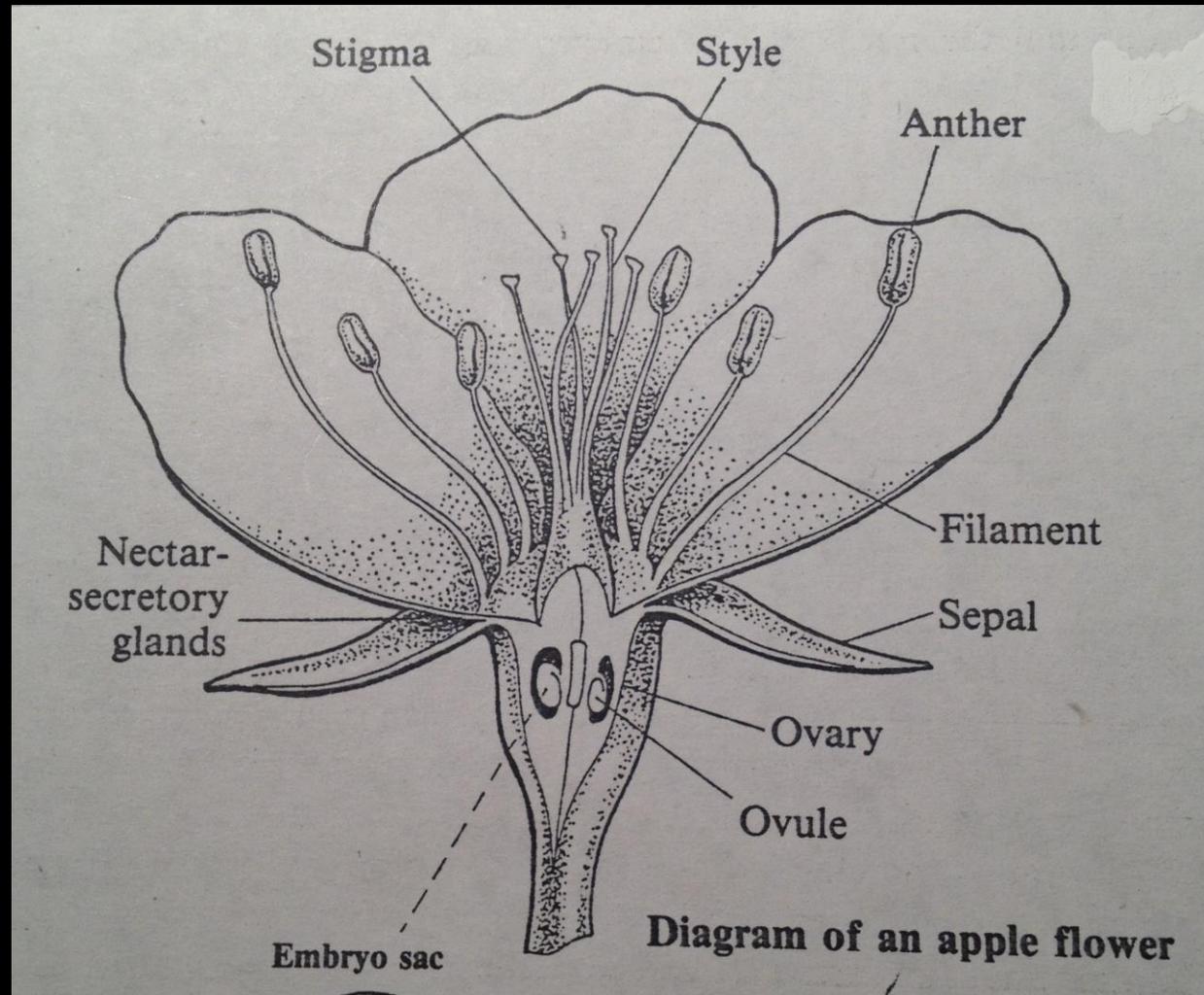
# IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LAS ABEJAS PARA OPTIMIZAR LA POLINIZACION Y AMARRE DE FRUTO



**AMARRE DE FRUTO**

**ABEJAS**

# ESTRUCTURA FLORAL DEL MANZANO



# POLINIZACION

- DEFINICION: TRANSPORTE DEL GRANO DE POLEN DESDE LA ANTERA DEL ESTAMBRE QUE ACCIDENTALMENTE ES TRANSFERIDO HASTA EL ESTIGMA DE LOS ESTILOS DE LA FLOR (Westwood, 1982)
- ENTOMOFILA (principalmente Abeja Melifera, y Avispitas silvestres)
- ANEMOFILA (por Viento, en Manzano No es importante)

ABEJA MELLIPHERA



AVISPAS SILVESTRES

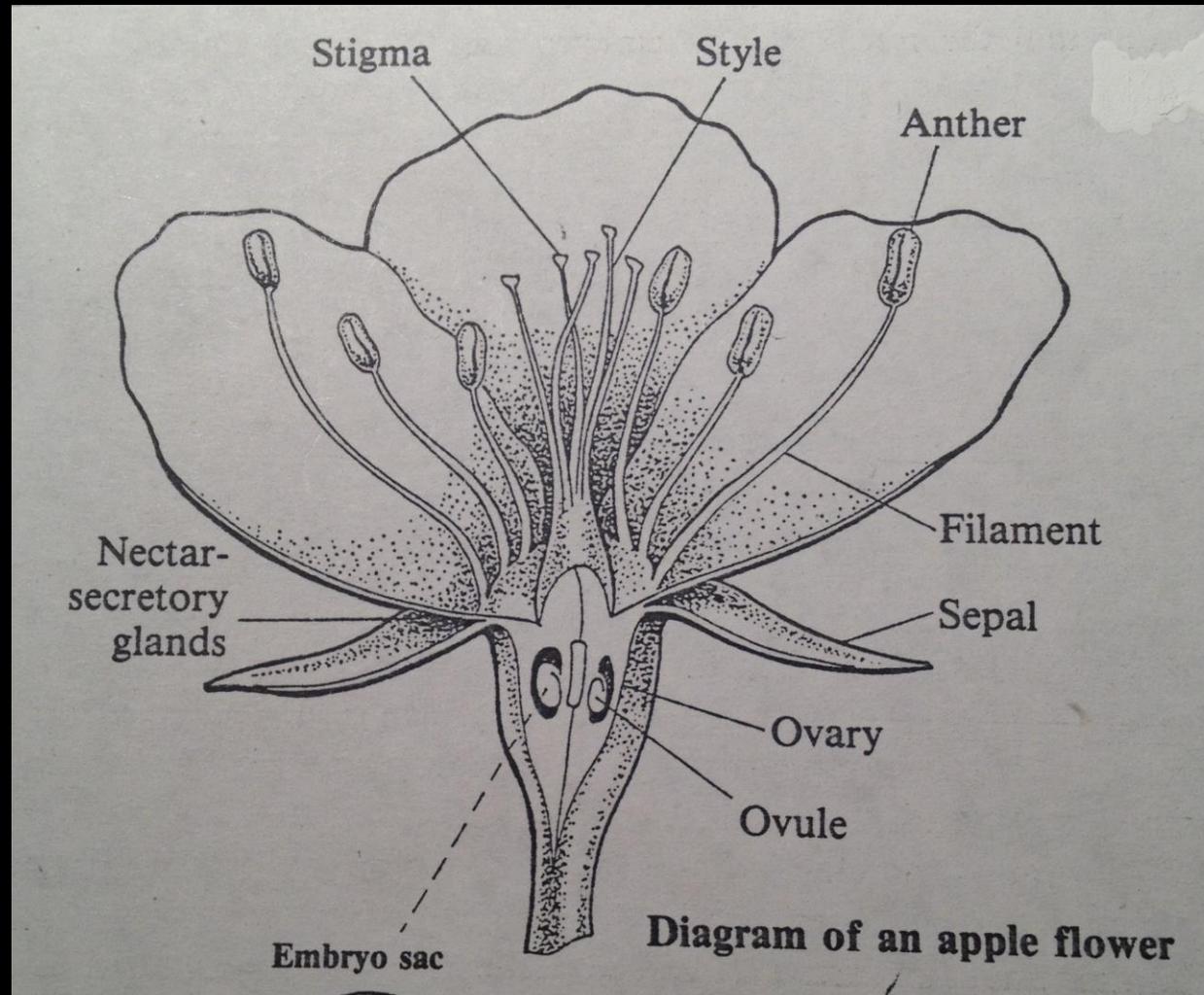


- 
- **Meyer, (1997),** menciona que para polinizar una flor de manzano, hacen falta que se den de 40-50 visitas de insectos polinizadores, antes de que llegue la Abeja, con el polen correcto y se lleve a cabo la polinización Cruzada.

# RUTA CRITICA DE POLINIZACION- FECUNDACION-AMARRE DE FRUTO

- FLORACION → Liberacion de Polen → Agente Polinizador → Estructura Floral → Receptibilidad del estigma → Germinacion de grano de Polen → Crecimiento del tubo Polinico → Viabilidad de las Celulas Sexuales → Fertilizacion/Fecundacion → Amarre de Fruto (Anonimo, 1984)

# ESTRUCTURA FLORAL DEL MANZANO





# ESTIGMAS DE LA FLOR DE MANZANO

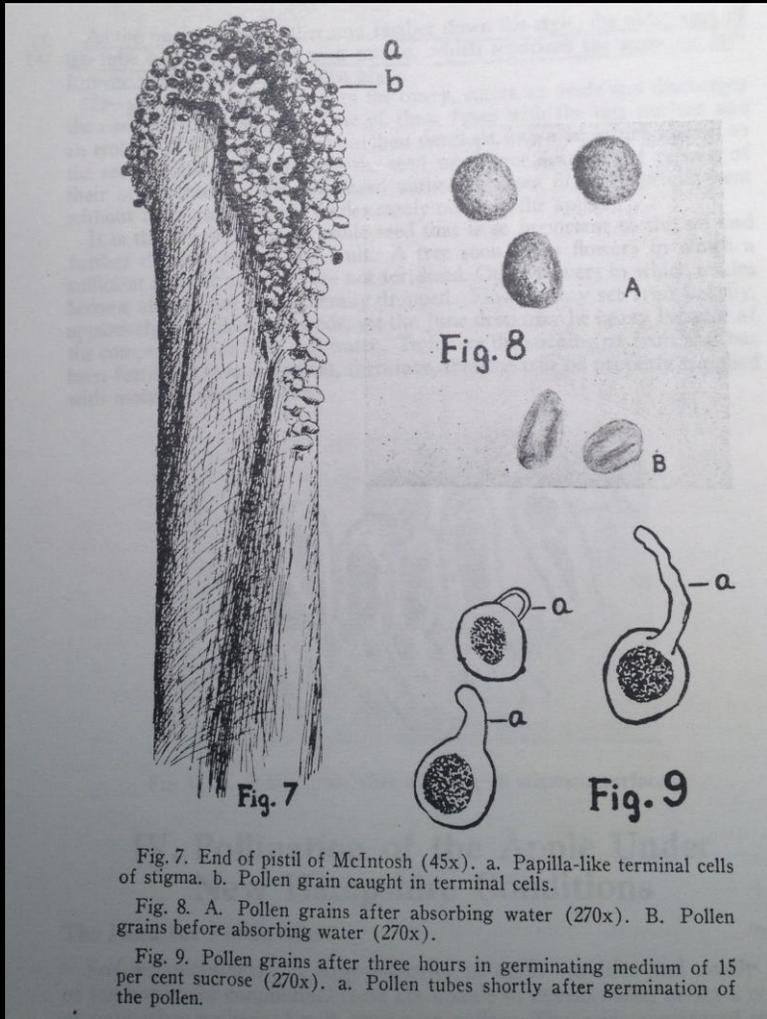
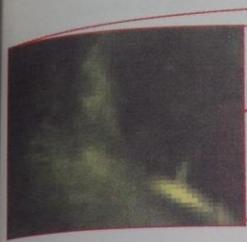


Fig. 16. TUBOS POLÍNICOS DENTRO DEL ESTILO DE FLORES DE ROYAL GALA.

Estigma



Royal Gala  
(Estilo)

Manchurian  
(Polen)

Tubos Polínicos

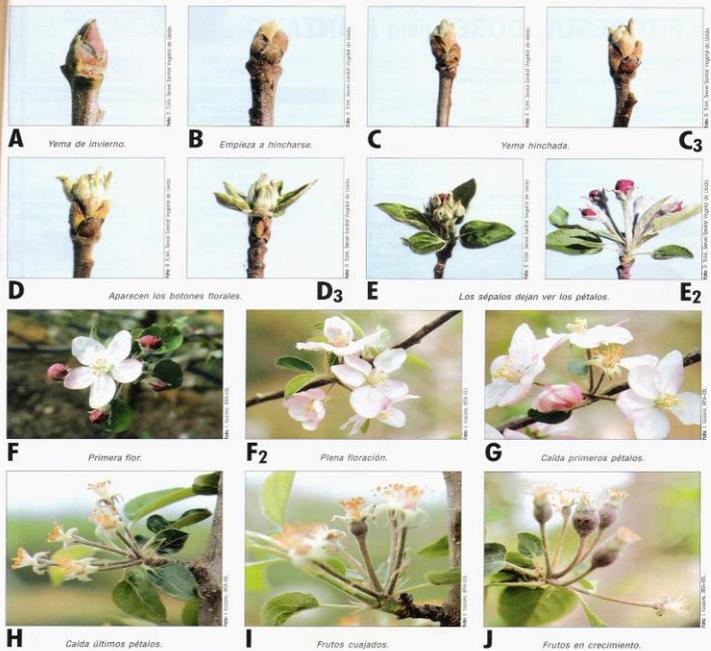


Cinco días después  
de Polinización

# FACTORES QUE AFECTAN LOS PROCESOS POLINIZACION-FECUNDACION-AMARRE DE FRUTO

- TRASLAPE DE FLORACION ENTRE VARIEDAD Y POLINIZADOR
- % de VIABILIDAD DE GRANOS DE POLEN
- VELOCIDAD DE CRECIMIENTO DE TUBOS POLINICOS.
- PERIODO DE POLINIZACION EFECTIVA
- COMPATIBILIDAD GENETICA ENTRE VARIEDADES
- AUTOFERTILIDAD Y AUTOESTERILIDAD DE LA VARD. PPAL.
- LONGEVIDAD DE LOS OVULOS
- NUTRICION (N,P,K,B,Zn,Fe)
- NOTA: EL CLIMA INFLUYE EN CASI TODOS LOS ANTERIORES

## ESTADOS FENOLOGICOS del MANZANO



(\*) Por I. IGLESIAS, IRTA-EEL y RAMÓN TORA, Servei Sanitari Vegetal de Lleida.



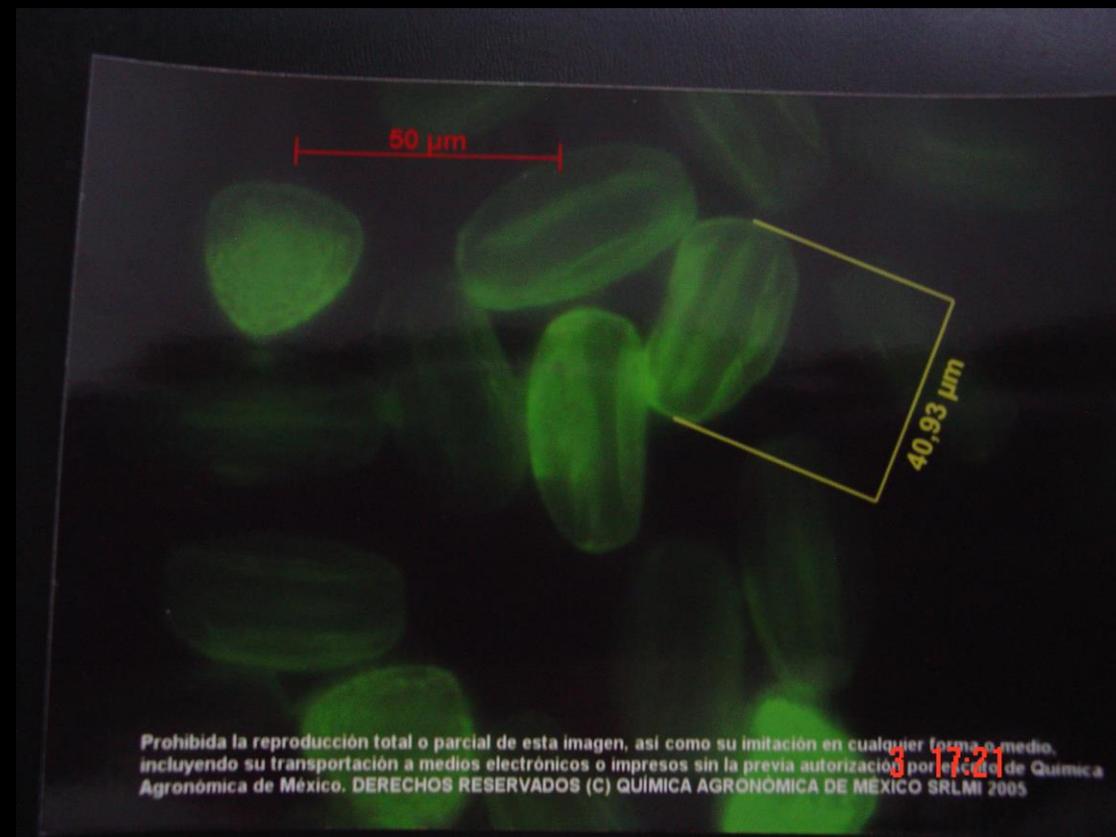
# AFECTACION DE LOS PISTILOS Y ANTERAS POR EL CLIMA



# PORCIENTO DE GERMINACION DE GRANOS DE POLEN



FIGURA 10. Por ciento de germinación de granos de polen en medio artificial de las variedades evaluadas (de izquierda a der. 'Red Delicious', 'Starkrimson', 'Winter Pearmain', 'Manchurian', 'Snowdrift', 'Royal Gala' y 'Golden Delicious').



# PERIODO DE POLINIZACION EFECTIVA

- SE DEFINE COMO LA LONGEVIDAD DEL OVULO MENOS EL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE POLINIZACION Y FECUNDACION.
- **ES DECIR: ES EL PERIODO DE TIEMPO EN QUE SI SE POLINIZA LA FLOR, VA A RESULTAR EN AMARRE DE FRUTO.**

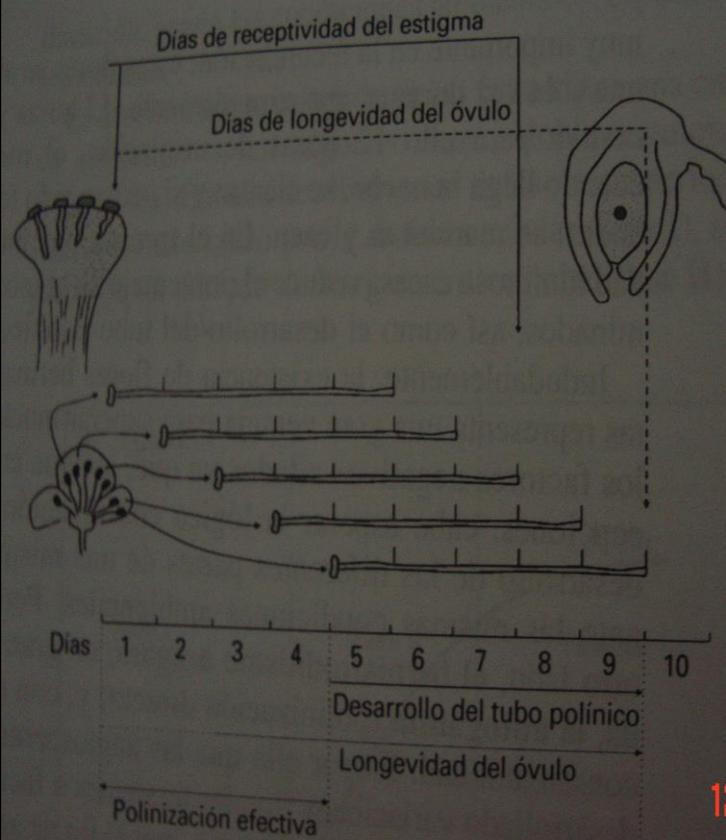


**CUADRO 1. PERIODO EFECTIVO DE POLINIZACION (PEP)**

VARIEDAD Y FUENTE DE POLLEN.	DIA DE POLINIZACION (DESPUES DE ANTESIS).	PORCENTAJE DE AMARRE DE FRUTO (20 DIAS DESPUES DE POLINIZACION).
'Red Delicious' (flor) * 'Winter Pearmain' (polen) Polinizada del 9 al 16 de abril.	1°	16.5
	2°	1.5
	3°	0.0
	4°	0.0
	5°	0.0
	6°	0.0
	7°	0.0
'Golden Delicious' (flor) * 'Red Delicious' (polen) Polinizada del 21 al 27 de abril.	1°	93.0
	2°	81.5
	3°	85.0
	4°	51.5
	5°	46.5
	6°	28.0
	7°	1.5
'Royal Gala' (flor) * 'Manchurian' (polen) Polinizada del 13 al 19 de abril.	1°	56.65
	2°	35.00
	3°	15.00
	4°	6.65
	5°	5.00
	6°	1.65
	7°	0.00

# LONGEVIDAD DE LOS OVULOS

- **ES LA VIDA UTIL DE LOS OVULOS EN EL OVARIO:**  
ES UN FACTOR IMPORTANTE QUE **AFECTA EL AMARRE DE FRUTO**, YA QUE SI LA FECUNDACION NO SE LLEVA A CABO EN UN TIEMPO DETERMINADO, EL SACO EMBRIONARIO PIERDE VIABILIDAD Y LA FECUNDACION NO PUEDE REALIZARSE, AUNQUE TENGA LUGAR LA POLINIZACION Y CRECIMIENTO DEL TUBO POLINICO. (Nota: depende del CLIMA)
- **LA LONGEVIDAD DEL OVULO ES MAS LARGA EN FLORES TERMINALES (Flor Rey)**, **QUE EN FLORES LATERALES DE LA MISMA INFLORESCENCIA DEL MANZANO** (Marro y Lalatta, 1978) y puede ser doblado con Aplic. de N a finales Verano (Williams, 1965)
- EN AMBOS CASOS, FLORES FUERTES Y NORMALES EL PERIODO DE CRECIMIENTO DE TUBO POLINICO ES DE 7 DIAS.



12 22:58

### FLORES NORMALES

Período de receptividad del estigma

Período efectivo de polinización

Período de crecimiento del tubo polínico

Longevidad del óvulo

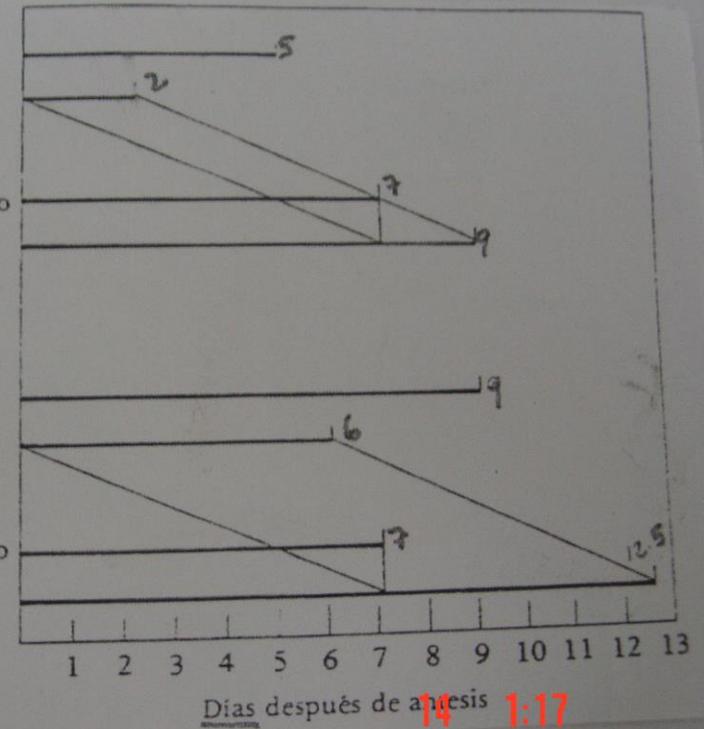
### FLORES «FUERTES»

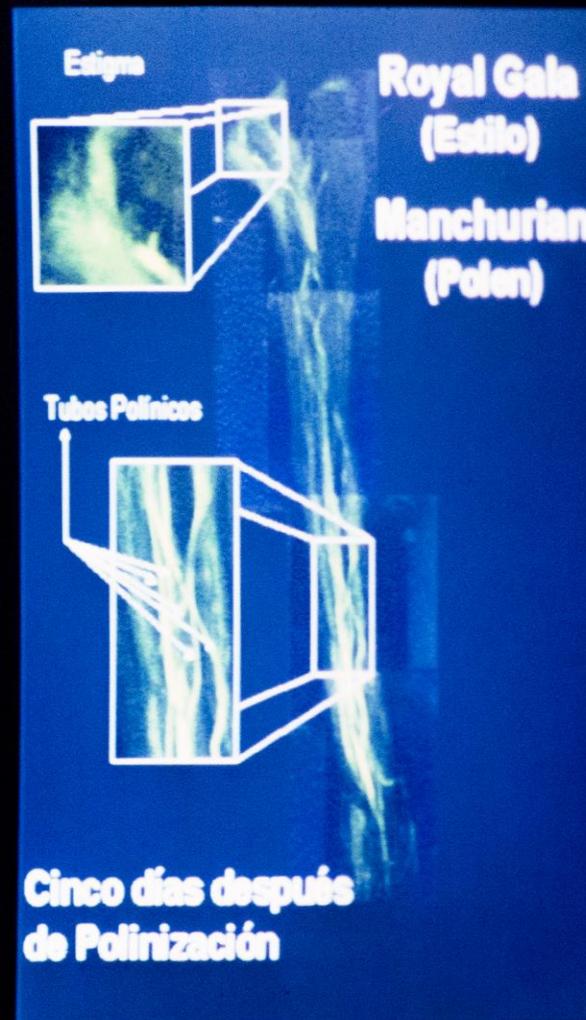
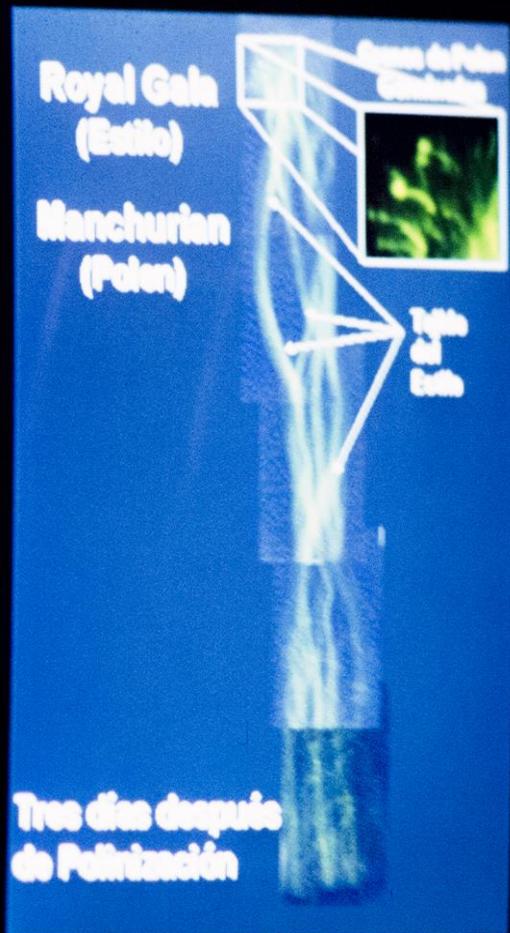
Período receptividad del estigma

Período efectivo de polinización

Período de crecimiento del tubo polínico

Longevidad del óvulo





# % CRECIMIENTO DE TUBO POLINICO EN BASE A TEMPERATURA

GOLDEN DEL.

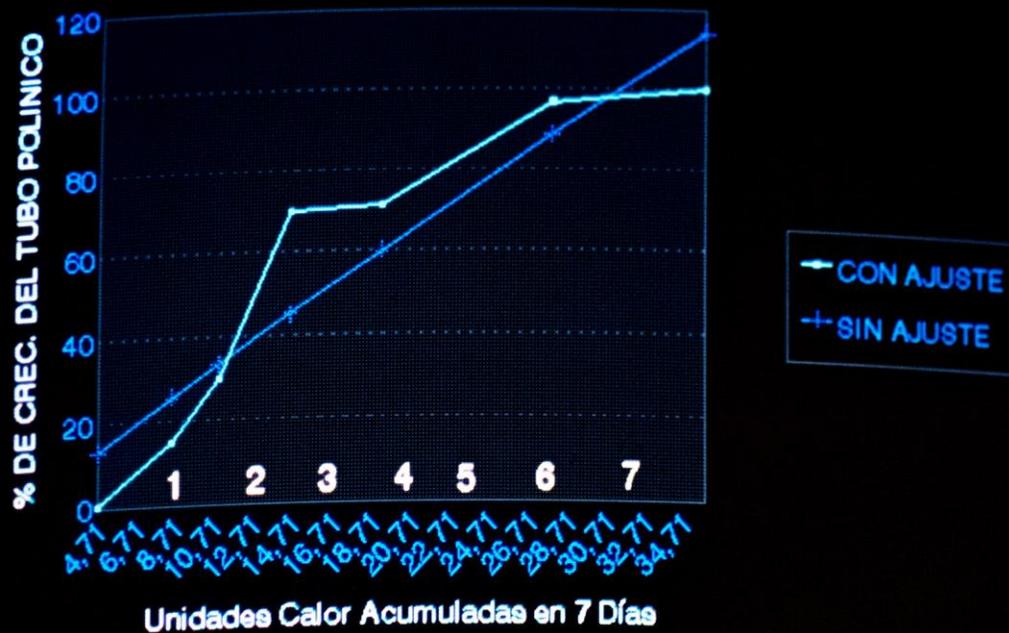
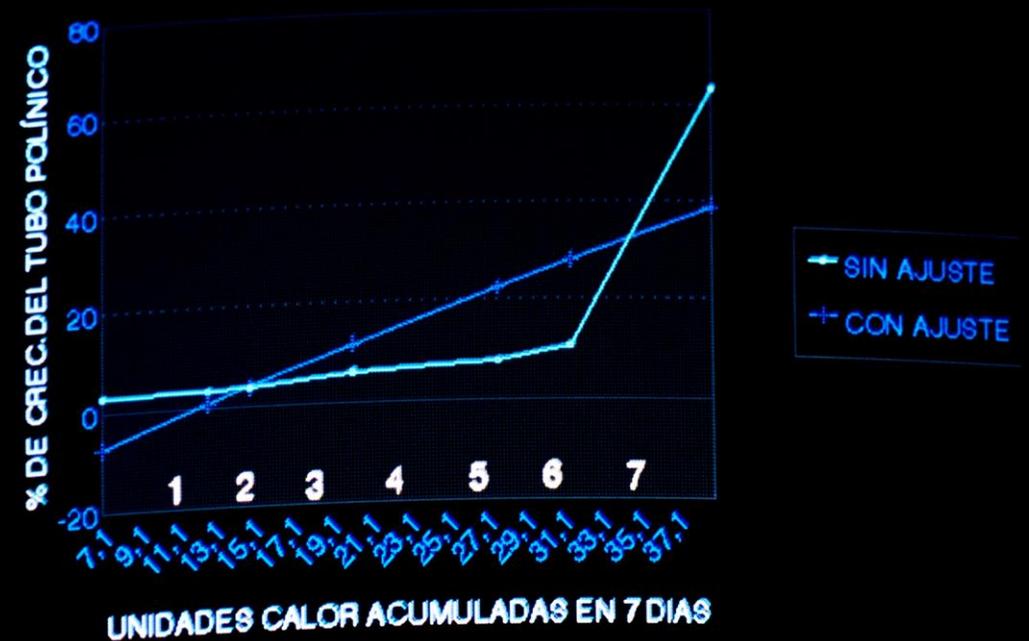


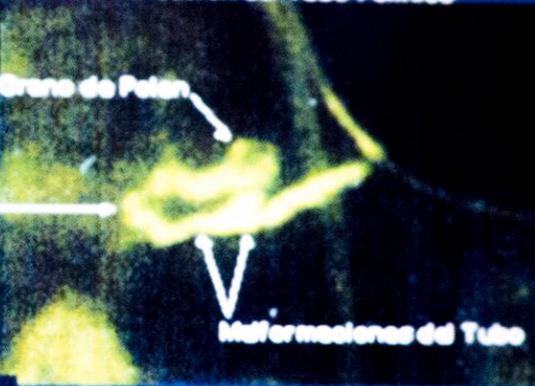
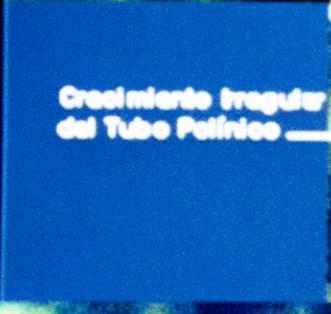
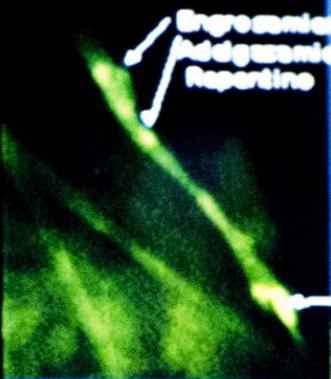
FIGURA 13. Evaluación de la velocidad de crecimiento del tubo polínico en los estilos de la flor, en la variedad 'Golden Delicious', durante 7 días después de polinización. Curva, Pendiente 2.1617 Intercepto 3.2179 ; Unidades Calor, punto crítico 7.0 °C.

RED DEL.

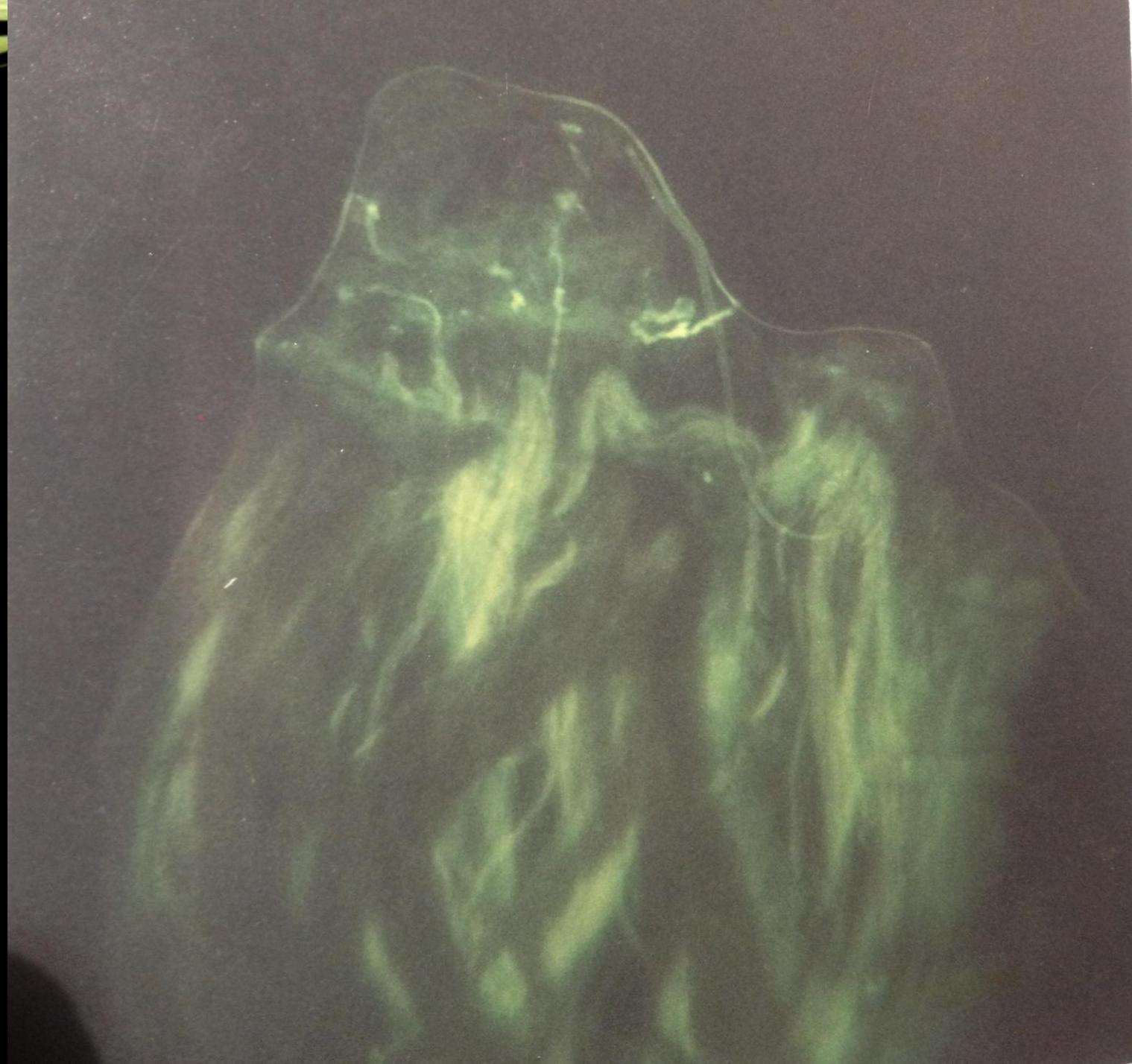


# Síntomas de Incompatibilidad

Flor de Red Delicious,  
Polen de Winter Pearmain.



**SIGNOS DE INCOMPATIBILIDAD  
GENÉTICA EN CRECIMIENTO DE  
TUBOS POLÍNICOS EN RED  
DELICIOUS CON POLEN DE  
WINTER PEARMAIN**



**COMPATIBILIDAD**

**CUADRO 4. Amarre de Fruto Inicial.** Registrado 20 días después de polinización. La polinización se llevo a cabo el día 7 de abril en Red Delicious, el día 20 de abril en Golden Delicious y el día 12 de abril en Royal Gala.

CRUZA.	% DE AMARRE DE FRUTO INICIAL.
GD*PA	98.0
RG*PA	78.25
RG*ST	72.25
GD*GD	62.5
RG*MA	48.0
RD*PA	45.25
RG*RG	27.0
RD*WP	12.0

**CUADRO 5. Amarre de fruto final.** Registrado en precosecha.

CRUZA	% DE AMARRE DE FRUTO FINAL.
GD*PA	71.75
RG*PA	52.75
RG*STARK	48.0
RD*PA	35.25
RG*MANCH	29.25
GD*GD	27.25
RD*WP	9.75
RG*RG	2.5

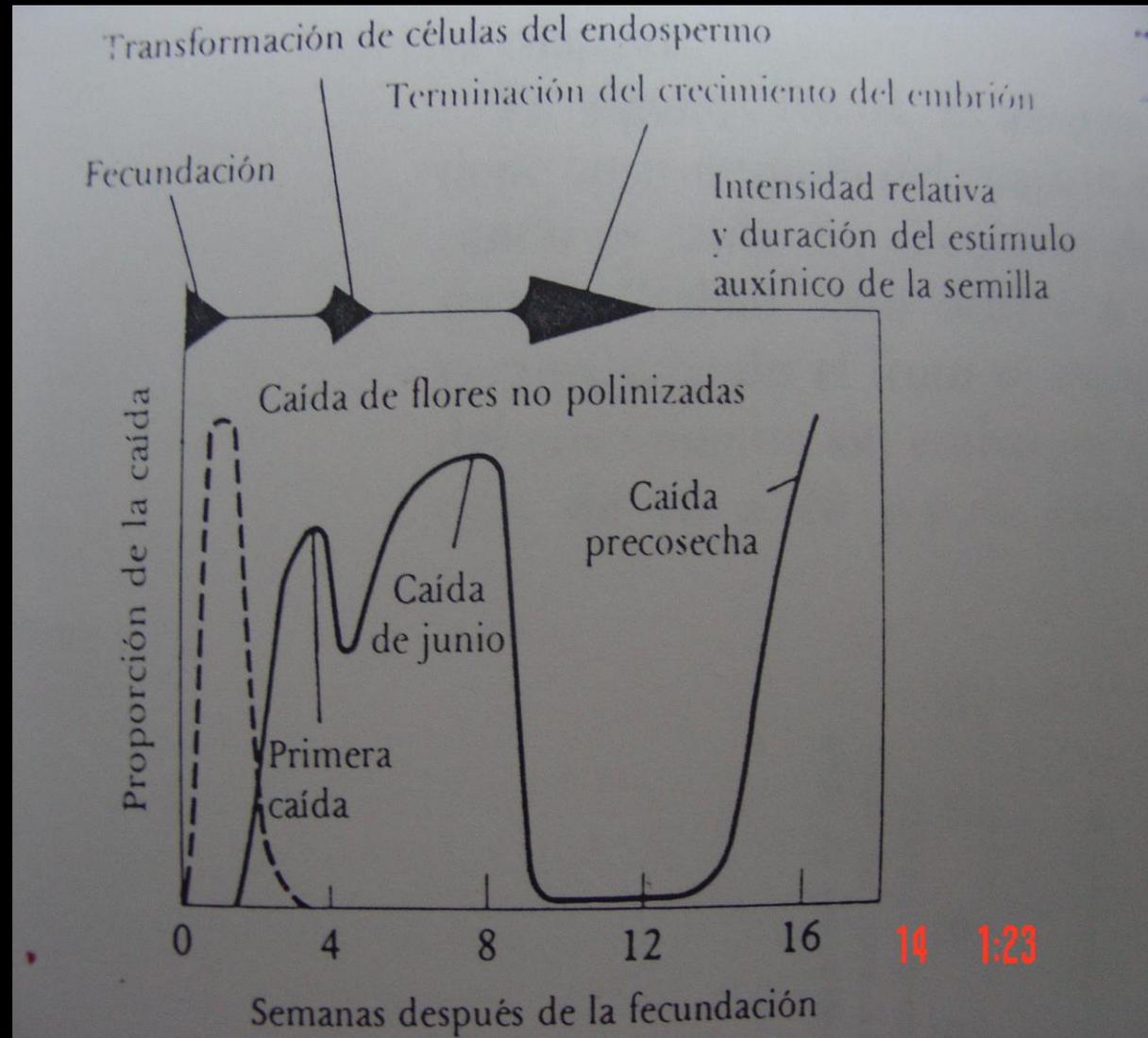
**CUADRO 6. CAIDAS DE FRUTO**

CRUZA	DIAS DESPUES DE POLINIZACION (% DE AMARRE DE FRUTO)									
	20	27	40	55	69	84	99	114	130	145
RD*PA	42.25	41.75	40.25	37.75	38.5	36.75	36.75	36.5	35.25	35.0
RD*WP	12.0	12.0	11.25	10.75	10.75	10.25	10.25	10.25	10.0	9.75
GD*PA	98.0	93.5	81.75	76.0	75.25	73.75	73.25	72.5	71.75	PIZCA
GD*GD	62.5	40.25	35.0	31.75	30.75	28.5	28.5	28.0	27.25	PIZCA
RG*PA	78.25	69.5	63.5	57.0	56.5	56.5	56.0	54.25	PIZCA	
RG*RG	27.0	5.75	3.5	3.0	2.75	2.75	2.5	2.25	PIZCA	
RG*STK	72.25	67.5	60.75	53.5	50.25	50.25	49.0	48.5	PIZCA	
RG*MA	48.0	39.25	34.0	31.75	30.5	30.25	30.0	29.25	PIZCA	

**CUADRO 7. NÚMERO DE SEMILLAS POR FRUTO A LA COSECHA (PROMEDIO)**

CRUZA.	# DE SEMILLAS PROMEDIO/FRUTO.
RD*P. ABIERTA	5.3
RD*WP	4.25
GD*P. ABIERTA	7.2
GD*GD	1.7
RG*STK	6.5
RG*P.ABIERTA	6.4
RG*MA	5.2
RG*RG	3.7

# CAIDAS DE FRUTO EN MANZANO



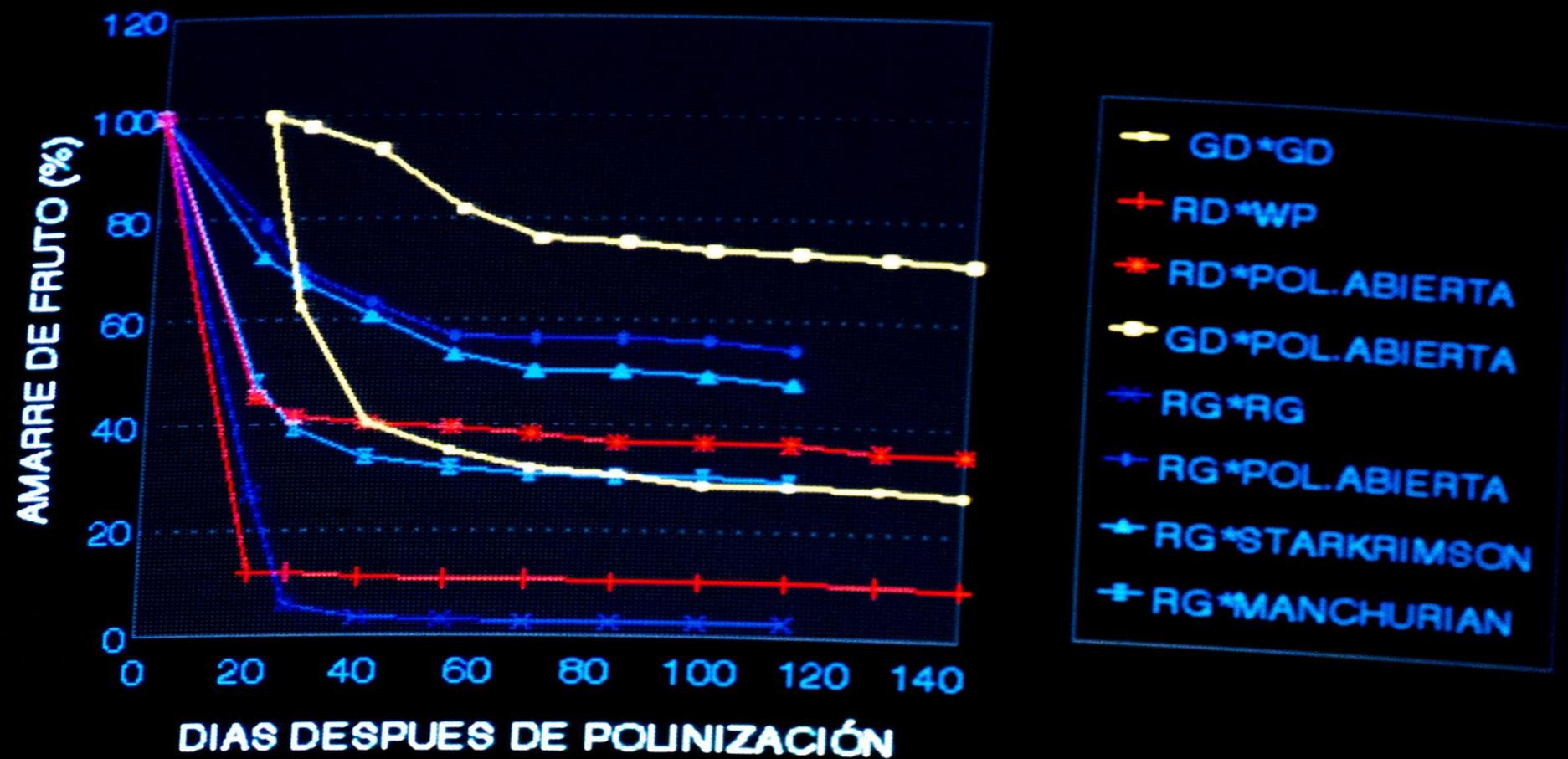


FIG.19. Evaluación de las caídas de fruto durante la temporada (1997), en las cruzas realizadas con las variedades más importantes de manzano en el estado de Chihuahua. Cruza, izq. flor; Der. fuente de polen.

# ACTIVIDAD DE ABEJAS

En General :

80% DE LAS ABEJAS SON COLECTORAS DE NECTAR

20% SON COLECTORAS DE POLEN

# TENER DIVERSIDAD GENÉTICA DE ARBOLES PLANTADOS

Polinizador



Variedad.



Polinizador



# HABITOS DE RECOLECCION

1) REC. DE LADO



2) DESDE ARRIBA ( DISPERSORA)



# 1) RECOLECCION DE LADO

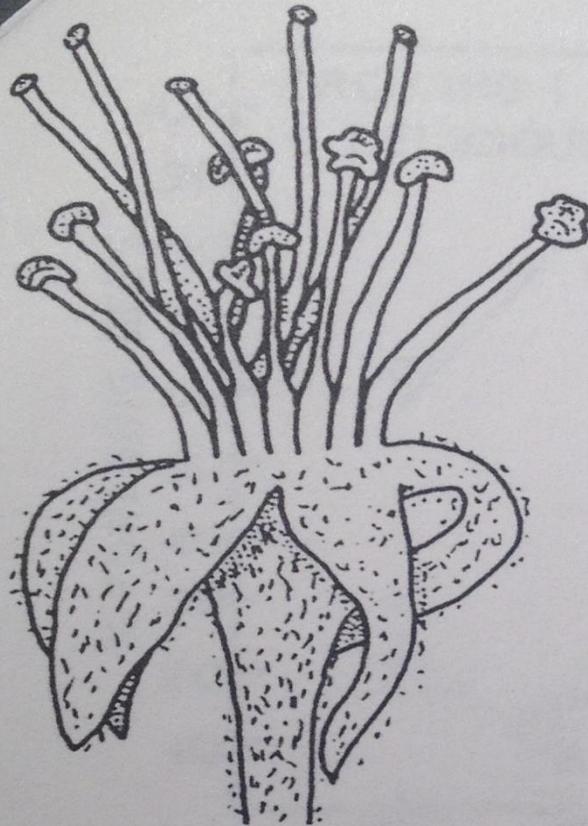


# 3) REC. DESDE ARRIBA

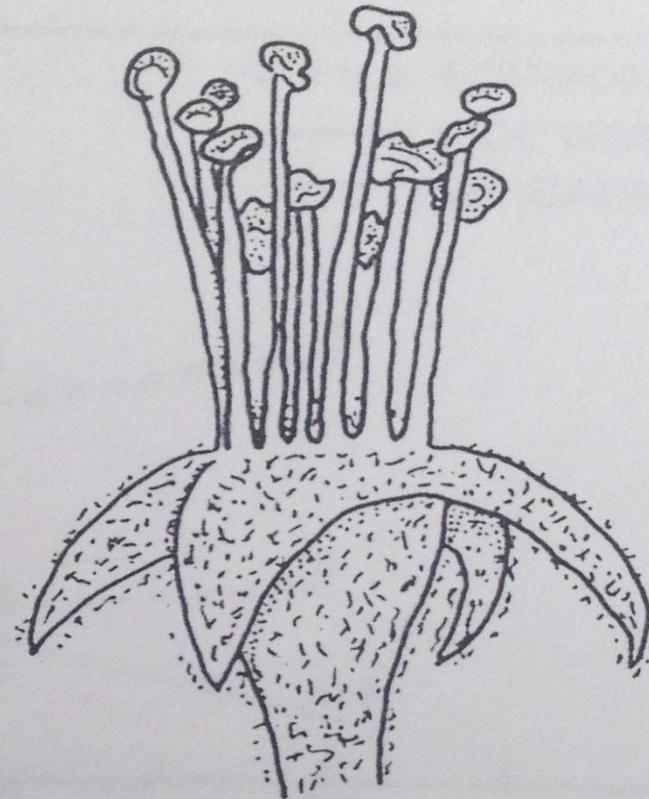




# ESTRUCTURA FLORAL EN RED Y GOLDEN



G. DELICIOUS



DELICIOUS

Fig. 1. Diagram of 'Delicious' and 'Golden Delicious' blossoms with the petals removed.

# LA RECOLECCION DE LADO PARECE ESTAR EN FUNCION DE LA ESTRUCTURA DE LA FLOR

- EN RED DELICIOUS LA FLOR TIENE LOS FILAMENTOS DE LOS ESTAMBRES LO SUFICIENTEMENTE SEPARADOS PARA PERMITIR QUE LA ABEJA META SU APARATO BUCAL Y RECOLENTAR EL NECTAR, PERO SIN TOCAR LOS ESTIGMAS (Robinson, 1979), LO CUAL NO RESULTA EN AMARRE DE FRUTO.
- EN OBSERVACIONES EN LA HUERTA DE ROBINSON EN UN DIA DEL PERIODO DE FLORACION, ENCONTRARON QUE SOLO EL 4.2% DE LAS ABEJAS QUE TRABAJAN DE LADO, TOCARON LOS ESTIGMAS Y EFECTUARON POLINIZACION CRUZADA. MIENTRAS QUE EL 94.6 DE LAS QUE TRABAJAN DESDE ARRIBA Y 71.3% DE LAS DISPERSORAS TOCARON LOS ESTIGMAS. LA CONCLUSION FUE QUE LAS QUE TRABAJAN DE LADO NO SON EFICIENTES POLINIZADORAS.

EN MANZANO EL AMARRE DE FRUTO ES  
DEPENDIENTE DE LA ACTIVIDAD DE INSECTOS  
POLINIZADORES Y FUENTE DE POLEN FERTIL

- EN RED DELICIOUS EN UNA HUERTA **CON POLINIZADORES**, CERCA DEL 50% DE LAS COLECTORAS DE NECTAR SON RECOLECTORAS “DESDE ARRIBA”

MIENTRAS QUE EN OTRA HUERTA DE RED DELICIOUS **SIN POLINIZADORES**, SOLO EL 7% DE LAS COLECTORAS SON “COLECTORAS DESDE ARRIBA”

RED DELICIOUS, AUNQUE PRODUCE POLEN VIABLE Y ES UN EFECTIVO POLINIZADOR, SU FLOR ES AUTOESTERIL (Howlett, 1928)

**LOS MANZANOS SILVESTRES SON POLINIZADORES CON UN ALTO % DE ABEJAS QUE COLECTAN DESDE ARRIBA, DEBIDO A QUE TIENEN FLORES COPADAS (EN FORMA DE COPA) Y NO PERMITEN SER TRABAJADAS DE LADO (SNOWDRIFT, MANCHURIAN, PEARLEAF, JOHN DOWNY, GOLDEN HORNET, ETC).**

**NOTA: EN GOLDEN DELICIOUS TAMBIEN DOMINA UN ALTO % DE COL. DESDE ARRIBA.**

# USAR POLINIZADORES CON FLORES COPADAS PARA DISMINUIR EL SIDEWORKING



- C.A.E.S.I.CH. (1981). EN TRABAJO DE INVESTIGACION, EN BACHINIVA, CHIHUAHUA, EN UNA HUERTA CON POLONIZADORES, EVALUARON EL AMARRE DE FRUTO CON Y SIN ABEJAS, (CON UNA MALLA EVITARON LA ENTRADA DE ABEJAS A UNOS ARBOLES Y COMPARARON EL AMARRE CON ARBOLES SIN MALLA, Y EL RESULTADO FUE EL SIGUIENTE:

85.5% DE AMARRE DE FRUTO EN ARBOLES CON POLINIZACION ABIERTA (SIN MALLA)

6.4% D AMARRE DE FRUTO, SIN ACTIVIDAD DE ABEJAS (CON MALLA)

EN HUERTAS DE GOLDEN DELICIOUS  
CON POLEN DE RED DELICIOUS

SI AL PPIO. FLORECE RED. DOMINARAN  
LAS "SIDEWORKIG"

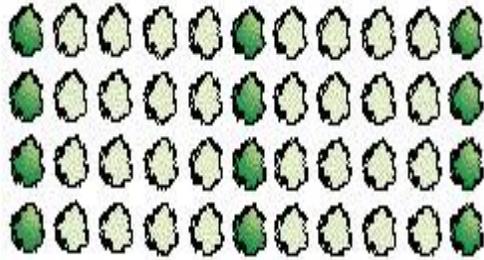
A COMO AVANZA LA FLORACIÓN DE  
GOLDEN, LA TENDENCIA SE INVIERTE,  
PREDOMINANDO POR MUCHO LA  
CANTIDAD DE RECOLECTORAS "DESDE  
ARRIBA'.

INGRESAR LAS COLMENAS CUANDO HAYA UN 15-20%  
DE FLORES ABIERTAS



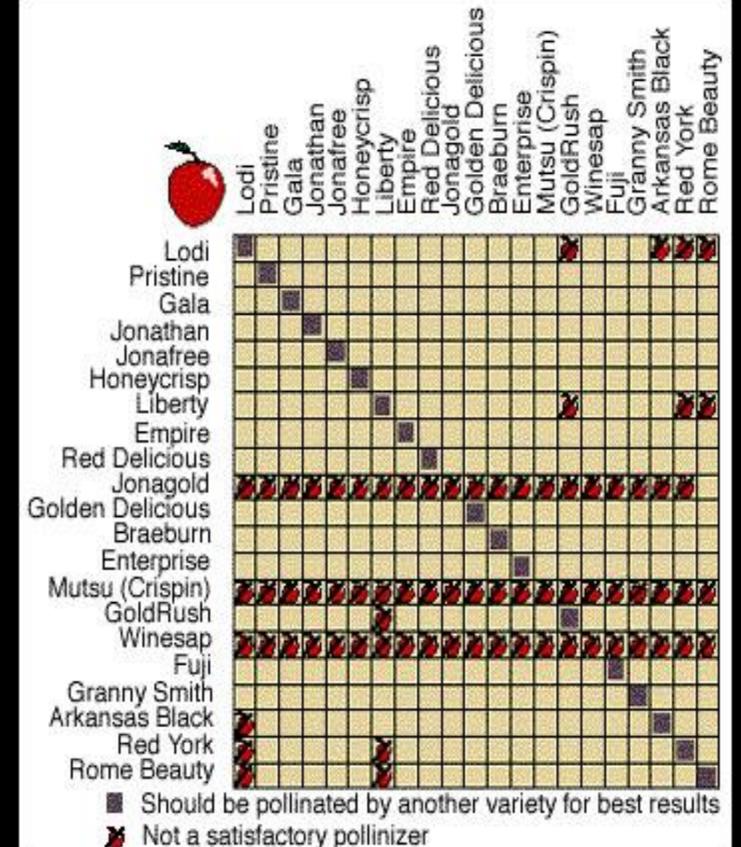
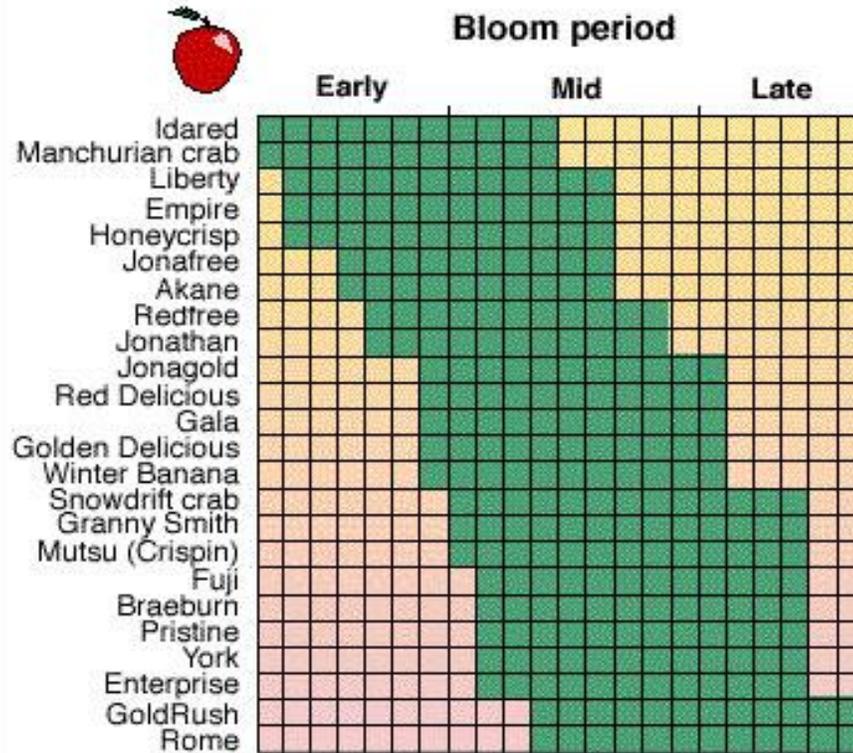
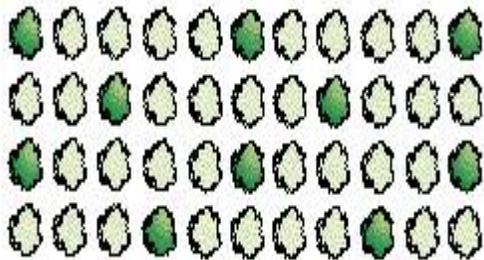
# TENER SUFICIENTE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ARBOLES POLINIZADORES, COMPATIBLES GENETICAMENTE CON LA VARD. PPAL.

Pollenizers placed in solid rows



Shaded trees represent pollenizers

Pollenizers placed within rows



# CUIDADOS PARA EFICIENTAR EL TRABAJO DE LAS ABEJAS

Eliminar Flores de la cobertera o Maleza que coincidas en periodo de floración con el manzano.

- Introducir las COLMENAS preferentemente de noche, para evitar la perdida masiva de obreras.
- Ubicarlas en grupos por lo menos de 2 a 12 colmenas (sin empalmarlas en el agrupamiento por que se promueve el Robo de miel de las mas debiles, por parte de las mas Fuertes) A cada 100 yardas de retirado, preferiblemente con la parte frontal, volteando hacia la salida del Sol, para que temprano las caliente y estimule su actividad y vuelo (Westwood y Meyer, 1997).

# CUIDADOS PARA EFICIENTAR EL TRABAJO DE LAS ABEJAS

- Poner las colmenas sobre una base y No sobre el suelo, evitando así que se moje y se enfríe la colmena y alejadola de Hormigueros y depredadores.
  - EVITE HACER APLICACIONES DE INSECTICIDAS/ACARICIDAS, MIENTRAS LAS COLMENAS Y/O ABEJAS ESTAN PRESENTES O VOLANDO ENTRE LOS ARBOLES Y CON PRESENCIA AUN DE FLORES. (OJO: NEONICOTINOIDES)

# MANEJO DE LAS ABEJAS:

- Fortalecer con suministro de alimento proteico, energetico, Vitaminado y minerales consistentemente desde 2-3 meses antes de la entrada a la Huerta, en orden de estimular a la Reyna para que oviposite bastantes huevecillos y haya mucha cria en proceso de crecimiento, la cual demanda un gran esfuerzo de las Pecoreadoras (Recolectoras), a salir a buscar polen y nectar aun en condiciones No Comodas para las Abejas

# MANEJO DE LAS ABEJAS

- Suministrar Agua Limpia en envases nunca usados en agroquímica o fertilizantes, colocando una esponja o trozos de madera que floten sobre el agua, y evitar que se ahoguen las acarreadoras de agua.
- Mantener las colmenas bien vigiladas (Al menos revisarlas cada semana) y llevar a cabo la desparasitación, para un mayor desempeño de pecoreo.

# CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y ACTIVIDAD DE ABEJAS

- De acuerdo con Meyer, el Numero relativo de abejas colectoras a diferentes temperaturas son las siguientes:

TEMPERATURA	ACTIVIDAD DE ABEJAS(%)
65 F = 18.3 C	100 %
63 F = 17.2 C	62 %
54 F = 12.2 C	21 %
51 F = 10.6 C	6 %

LAS ABEJAS NO VUELAN BIEN BAJO LA LLUVIA, NI EN DIAS CON TEMP.< 10C,  
NUBLADOS, NI CON VEL. DEL VIENTO DE 16-20 Km/Hora

ADEMAS PREFIEREN VOLAR EN LAS PARTES CALIDAS Y PROTEGIDAS DEL ARBOL ASI  
COMO LAS PARTES MAS ILUMINADAS DEL ARBOL (por eso hay menor cuajado en  
áreas sombrías al interior de la copa).

# ATRAYENTES Y ESTIMULANTES

- ASPERJAR CALCIO, ACOMPAÑADO DE **BORO** Y Zn, ASI COMO LAS PREVENTIVAS Vs ERWINIA Y PSEUDOMONAS...
- ASPERSION DE ATRAYENTES ORGANICOS COMO EXTRACTOS DE **VAINILLA, ANIS**, ETC.
- APLICAR **APHIS BLOOM**, ( FEROMONA DE LA GLANDULA NASONOV ) AUMENTA LA ACTIVIDAD DE LAS OBRERAS RECOLECTORAS, YA QUE IMITA SU FORMA DE COMUNICAR QUE HAY ABUNDANTE ALIMENTO DISPONIBLE .

