

# TÉCNICA POLINIZACIÓN MANUAL DE CHIRIMOYA



LIMA - PERÚ

## TÉCNICA POLINIZACIÓN MANUAL DE CHIRIMOYA

### INTRODUCCIÓN

Actualmente, la producción de chirimoya presenta un rezago en relación a otros frutos subtropicales de gran demanda comercial nacional e internacional como palto, vid y cítricos, este retraso se debe básicamente al manejo agronómico tradicional, situación que coloca a los productores de este cultivo en una posición no competente frente a otros productores. Esta condición desventajosa para el cultivo de chirimoya se debe a que no se ha desarrollado en el proceso productivo, técnicas que permitan lograr una mayor rentabilidad en su cultivo.

En el Perú, las plantaciones de chirimoya tienen en promedio una productividad entre 6 a 8 t/ha debido a las deficiencias en el manejo agronómico, genético y sanitario. Las plantaciones con manejo eficiente logran rendimientos de 30 t/ha, la época de mayor producción de chirimoya abarca el período marzo - agosto. Esta temporada es óptima para Perú porque California cosecha entre enero y mayo, y Chile entre julio y noviembre, así como España de octubre a diciembre, por lo que el Perú tiene una gran oportunidad de exportar a los mercados a nivel mundial produciendo frutas de calidad.

La baja producción de frutos de chirimoya, tiene como una de sus principales causas el bajo porcentaje de frutos cuajados, resultante de una deficiente polinización, la cual a su vez depende de las características de sus órganos reproductores (polen y el pistilo), a la ausencia de polinizadores naturales eficientes, así como también a la falta de sincronización entre la maduración de los órganos masculinos y femeninos (sincronía dicogámica protoginia). Así mismo la falta o casi nula presencia de podas y vientos en el momento de fecundación disminuye la tasa de polinización. El polen maduro resulta insuficiente para polinizar el elevado número de flores femeninas (que constituyen los carpelos) ocasionando frutos deformes, de menor calidad.

Con el propósito superar la problemática mencionada, el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA a través de la ejecución de varias investigaciones realizadas por los especialistas del Programa Nacional Innovación en Frutales ha validado la tecnología de polinización manual, que consiste básicamente en recolectar previamente, de manera manual, el polen de la flor de chirimoya empleando pinceles, para luego polinizar las flores femeninas receptoras.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

La **técnica de Polinización Manual de Chirimoya** se desarrolló en diferentes pisos ecológicos de la provincia de Huarochiri, distrito de San Mateo de Otaz, en las localidades de:

- **Huachinga - Cupiche**, a una altitud de 1100 msnm.
- **Cumbe**, a 1600 msnm.
- **Tapicara**, a 1800 msnm.
- **Lanca - Rayan**, a 2100 msnm.

Se realizaron trabajos de investigación en el ámbito del departamento de Lima desde el nivel del mar hasta 2300 m de altitud, por lo tanto esta tecnología puede desarrollarse en diferentes pisos ecológicos, en dicho rango de altitud, teniendo en cuenta los estadios de la floración.

## FISIOLOGÍA FLORAL DE LA CHIRIMOYA

### Características de la flor

La chirimoya presenta flores hermafroditas, aromáticas y colgantes, compuestas por tres sépalos pequeños y unidos de forma triangular, de color



Botones por punto de brotación

café verdoso, corto y pubescente y de forma triangular. La corola está en la base, de los cuales tres internos están atrofiados y tres externos desarrollados. Los pétalos externos son carnosos y gruesos, aguzados, alargados, a veces elípticos, con una depresión o cavidad basal interna que sirve de alojamiento a los órganos de la reproducción.

### Fisiología floral

La floración se inicia después de culminado el agosto y las podas, y tiene una duración aproximada de dos días. Se manifiesta con la presencia de brotes vegetativos y botones florales en diferentes épocas y en diferentes ramas, de 1 a 3 botones por punto de brotación.



Flor fase femenina Flor fase masculina

La flor de chirimoya, presenta una marcada desincronización de la madurez de sus órganos reproductores, manifestada por la pérdida de receptividad de los estigmas antes de que las anteras liberen polen, evitando así su autofecundación.

A primeras horas del primer día, las flores se encuentran en estado de preantesis (figura A), los pétalos externos se encuentran ligeramente despegados por su ápice y los estigmas, aunque no están expuestos al exterior, comienzan a estar receptivos, lo que se pone de manifiesto con la presencia de exudado.

A partir del mediodía los pétalos se van abriendo en mayor medida y aumenta la producción de exudado en los estigmas, este momento que ocurre alrededor de las 15:00 horas (figura B), se considera el comienzo de la **antesis femenina**. Por su parte, los estambres, de color blanco, se encuentran totalmente agrupados entre sí y no hay liberación del polen.

A partir de las 15:00 -18:00 horas del segundo día del ciclo se produce el despliegue completo de los pétalos, indicativo del paso a fase masculina de la flor (figura C), en este estado los estigmas se secan y los estambres se separan entre sí, tornándose en un tono oscuro, en este momento la dehiscencia del polen es evidente.

La duración de la fase femenina es de 28-32 horas en base a la funcionalidad de los órganos femeninos y la fase masculina, por el contrario, se limita a unas 4 horas.

### Estadios de la flor



(A) pre hembra



(B) hembra



(C) masculino

## Características medio ambientales para el cuajado de los frutos

Se describe a la chirimoya como una especie susceptible a altas temperaturas, con una temperatura óptima de crecimiento entre 21 °C a 30 °C, que bajo condiciones de alta temperatura (mayor a 30 °C) y una baja humedad relativa (30 % - 40 %) produce una pobre polinización por lo tanto, la temperatura óptima para el cuajado de frutos es de 25 °C, con una humedad relativa de 80 %.

## DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

La técnica de Polinización Manual de Chirimoya se hace necesaria debido a que presenta en el momento de la floración un fenómeno llamado sincronía dicogámica protoginia, esto quiere decir, que en las flores primero se da la maduración de los órganos femeninos y luego la maduración de los órganos masculinos, cada uno en forma alterna, lo que después tiene como resultado la pérdida de receptividad de los estigmas, antes de que las anteras liberen polen en un periodo de su vida muy corto.

### 1. Polinización manual

- La técnica de la polinización manual (a mano), efectuada de flor en flor es la solución a la poca efectividad de la polinización natural en la mayoría de nuestras zonas productoras de chirimoya, consiste en recolectar flores en estado masculino o en estado prehembra, a las que después de comprobar su viabilidad se les extrae las anteras con la finalidad de usar su polen en la polinización de otras flores que se hallan en su fase femenina, empleando pinceles muy finos, un insuflador o una pistola polinizadora.
- Con esta técnica se logra un cuajado de frutos de alrededor de 70%-80% de efectividad, es decir de cada 100 flores polinizadas 70-80 se logra entre frutos cuajados; para asegurar el éxito de la utilización de esta técnica se requiere fundamentalmente conocer los estadios florales, el momento de la extracción del polen y la época exacta de la polinización.

### 2. Materiales que se usan para aplicar la técnica

- Insuflador y/o pinceles
- Talco industrial
- Taper
- Papel



### 3. Proceso de recolección del polen

- Las flores se recogen en bolsas de papel, almacenándose en bandejas plásticas perforadas a una temperatura de 8 °C. El secado se realiza en una secadora con bandejas colocando una sola capa de flores.
- Para separar los estambres se utiliza una trilladora. Es importante que la flor haya perdido humedad antes del trillado; un punto óptimo es cuando el pétalo pueda doblarse de forma tal que la punta toque a la base sin quebrarse.
- Una vez recolectadas las flores masculinas se extrae el polen muy cuidadosamente, evitando que se pierda por el viento y se deshidrate. Extraer el polen de la parte basal del cono floral muy suavemente, con un pincel muy fino a una bandeja, el cual queda listo para ser usado al día siguiente. Se puede conservar al medio ambiente, en lugares frescos y en zonas muy calurosas se coloca en la parte baja del refrigerador.
- Para tener mayor optimización de la polinización se puede mezclar el polen con talco industrial u otro similar en relación de 1:1 ó 2:1.

## 4. Formas de efectuar la polinización



## CALIDAD DE LA FRUTA A LA COSECHA



## PROGRAMA DE TRABAJO EN BASE AL CICLO DE APERTURA FLORAL

### Primer día del ciclo

De 14:00 a 18:00 horas	Estado masculino, recolección de polen.
------------------------	---

El polen recolectado puede ser conservado a 10°C, usualmente se coloca en la parte baja del refrigerador, para ser usado al día siguiente.

### Segundo día del ciclo

De 6:00 a 18:00 horas	Estado femenino, continúa con la polinización.
-----------------------	--

### Tercer día del ciclo

De 14:00 a 18:00 horas	Flores en estado masculino recolección de polen.
------------------------	--

De 6:00 a 12:00 horas	Estado femenino, continúa con la polinización.
-----------------------	--

## VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

La polinización manual es ventajosa porque incrementa la producción en 62 % pudiendo llegar a un 100 %, obteniéndose rendimientos de 11 926 t/ha cuando es acompañado por una buena fertilización, manejo de podas y riegos así como el buen control de plagas y enfermedades. Con la técnica de la polinización manual se obtiene mejor calidad de fruta llegando a tener un 52 % de fruta de primera y segunda calidad, obteniendo precios promedios por campaña de S/. 3,23 por kilo y se puede lograr ingresos de más de 90 % en comparación al manejo sin la tecnología.

Con esta tecnología se puede obtener mayor número de frutos cuajados de 80 % a 95 %, esto significa que se ha obtenido más flores fecundadas con respecto a la polinización natural (6%).

## DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Aumento en mano de obra, que en nuestras condiciones es compensada por los altos precios del producto.
- Mayor índice de semillas (número de semillas por cada 100 g) debido al desarrollo de la mayoría de óvulos en cultivares con altos índices de semilla.

## RESUMEN DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TECNOLOGÍA

Indicador	Tecnología de polinización manual	Sin tecnología
Costo promedio de producción	S/. 8 062,00	S/. 6 952,00
Ingreso neto	S/. 29 950,47	S/. 12 562,60
Relación beneficio/costo	S/. 3,48	S/. 1,81

## RECONOCIMIENTO

La técnica de Polinización Manual de Chirimoya, es el resultado de los trabajos de investigación conducidos por el equipo de investigadores y técnicos del Programa Nacional de Innovación en Frutales del INIA.

A los productores de chirimoya de la localidad de Cumbe - San Mateo de Otazo.

Al personal técnico del Centro Experimental La Molina - INIA.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE CULTIVOS  
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN EN FRUTALES  
Telf. 3492600 - anexo 263 E-mail: wdaga@inia.gov.pe; cultivos@inia.gov.pe; dia@inia.gov.pe



Av. La Molina N° 1981, Lima 12 - Casilla N° 2791 - Lima 1  
Teléfono: 349-5631 / 349-2600 Anexo 248  
http://www.inia.gov.pe E-mail: public@inia.gov.pe