

*que sabes...*



*¿el cultivo de papa??*

Cultivo de Papa

1. Descripción.
2. Varietades.
3. Manejo de Plagas y Enfermedades.
4. Manejo de Suelos y Aguas.
5. Semilla.



## PREGUNTAS Y RESPUESTAS SOBRE EL CULTIVO DE PAPA

**Autores:** Jose Dilmer Moreno Mendoza, Maria del Socorro Ceron Lasso, Raul Ivan Valbuena Benavides, Julián Mateus, Edgar Villaneda Vivas, Javier García.

### 1. DESCRIPCION

Esta publicación contribuye a la solución de dudas de productores, técnicos y estudiantes con respecto al cultivo de papa en Colombia en los temas de siembra, semilla, variedades, manejo de plagas y enfermedades, y manejo de suelos y aguas.

### 2. VARIEDADES

2.1 ¿Cuáles son las características más sobresalientes al tener en cuenta para seleccionar una variedad para siembra?

Rta: Adaptación, altos rendimientos, precocidad, buena calidad culinaria o de procesamiento y la demanda del mercado.

2.2 ¿Qué características debe tener una variedad para utilizarla en el procesamiento?

Rta: Las variedades deben presentar las siguientes características: bajo contenido de azúcares reductores (que no se queman), alto contenido de materia seca (buen peso después de freír), color de la piel crema claro y pulpa de color crema a amarillo oro, forma y tamaño del tubérculo (diámetro mayor a 5 cms. para hojuelas), alargadas (de 6 a 7 cms. de largo para hacer tiras o papas a la francesa).

2.3 ¿Cuáles son las variedades que generalmente en Colombia se utilizan para procesamiento?

Rta: Diacol Capiro, R-12 negra, ICA Unica, Milenio-1, Diacol Monserrate.

2.4 ¿Cuales son las variedades regionales que se siembran en Colombia?

Rta: Tuquerreña, conocida como sabanera o tocarreña, sembrada especialmente en Boyacá; Argentina y Salentuna sembrada en las áreas circundantes del nevado del Ruiz; Yema de Huevo (papa criolla), sembrada en Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Antioquia principalmente.

2.5 ¿Cuántas variedades de papa existen en el País?

Rta: Tuquireña, criolla, sabanera De acuerdo a estudios de la cadena, existen mas de 30 variedades en el País, pero aun solo 10 son de uso reconocido. Sobresalen variedades como Capiro, Parda Pastusa, ICA Puracé, ICA Única, Tuquerreña o Sabanera y Criolla.

2.6 ¿Por que se dice que una variedad de papa es de doble propósito?

Rta: Una variedad es considerada de doble propósito, cuando puede ser utilizada para mas de un fin. Por ejemplo, la papa Capiro es una variedad de

doble propósito, pues es utilizada tanto para consumo directo, como para uso industrial en la producción de papa fritas.

- 2.7 ¿Cuales deben ser las características ideales para que una variedad sea considerada de uso industrial?

Rta: Dependiendo de la industria, estas deben tener buen tamaño y forma, alta materia seca (>22%) y bajo contenido de azúcares reductores.

### 3. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

- 3.1 ¿Cuales son las principales plagas que atacan los tubérculos de papa en Colombia?

Rta: La polilla guatemalteca *Tecia solanivora*, el gusano blanco *Premnotrypes vorax*, chizas (varias especies) y el tiroteador *Naupactus* sp.

- 3.2 ¿Cuales son las enfermedades más comunes de la papa?

Rta: Bacterias: nombre vulgar pudrición blanda (*Erwinia carotovora*), moco, dormidera ó marchites temprana (*Ralstonia solanacearum*) y sarna común (*Streptomyces scabies*).

Hongos: Roña (*Spongospora subterranea*), mortaja blanca (*Rosellinia* sp.), *Rhizoctoniasis* ó costra negra (*Rhizoctonia solani*) y gota (*Phytophthora infestans*).

Virus: Enrollamiento de las hojas (PLRV), mosaico rugoso, (PVY), mosaico suave ó latente (PVX), amarillamiento de venas de la papa (PVV).

- 3.3 ¿Como se inicia el daño ocasionado por el gusano blanco en las plantas de papa?

Rta: En las hojas se presenta un comido en forma de media luna, posterior a la emergencia de las plantas.

- 3.4 ¿En que momento del ciclo del cultivo de papa se debe iniciar la aplicación de los productos químicos para el control de la polilla guatemalteca?

Rta: El momento más apropiado y oportuno es cuando en las plantas se está iniciando la formación del botón floral.

- 3.5 ¿Cuáles son las prácticas más recomendadas par el control de la polilla guatemalteca?

Rta: Rotar los cultivos, sembrar semilla sana, hacer el aporque alto, usar riego, utilizar trampas con feromona, cosechar oportunamente y recoger los residuos de cosecha.

- 3.6 ¿Que hongos del suelo se transmiten más fácilmente por la utilización de semilla de papa de baja calidad?

Rta: Los hongos del suelo más comunes afectando los cultivos de papa debido al uso de semilla de papa de baja calidad son: *Rhizoctonia solani* que produce la *rhizoctoniasis*, *Spongospora subterranea* que produce la roña de la papa y *Rosellinia* sp., que ocasiona la palomilla o mortaja blanca.

- 3.7 ¿Cómo el hongo *Rhizoctonia solani* que produce la rhizoctoniasis puede afectar la producción de la papa?

Rta: Los rendimientos en el cultivo y la calidad de los tubérculos pueden reducirse por la rhizoctoniasis debido a *R. solani* hasta en un 50% (Díaz, 2002). Este hongo fitopatógeno se disemina rápidamente afectando tallos, brotes, raíces, estolones y tubérculos de papa, donde éstos últimos se convierten en nueva fuente de inóculo incrementando el problema.

- 3.8 ¿Es fácil detectar el hongo *Spongospora subterranea* que produce la roña de la papa en el cultivo?

Rta: Este hongo es de difícil detección ya que es un patógeno del suelo, para el cual no existe un método de diagnóstico rápido y confiable para su detección. Este patógeno que se encuentra en el suelo puede afectar la calidad del tubérculo, aunque los síntomas en las plantas afectadas se hacen evidentes cuando el cultivo se encuentra en etapas avanzadas de desarrollo. Este hongo se transmite por el uso de semilla de papa de muy baja calidad no certificada, y por suelos infestados con este hongo.

- 3.9 ¿Es efectivo el empleo de fungicidas químicos para el control de las enfermedades de la papa?

Rta: El uso de los fungicidas químicos para el control de las enfermedades de la papa, es considerado por los agricultores como la principal alternativa de manejo, sin embargo ésta es poco eficiente ya que durante las aplicaciones en campo se realizan combinaciones de mezclas de productos químicos con los mismos ingredientes activos, o con ingredientes activos diferentes pero incompatibles en mezcla, lo cual disminuye la eficacia de estos productos para controlar los patógenos que afectan el cultivo de la papa.

- 3.10 ¿Que alternativas biológicas para el manejo de las enfermedades ocasionadas por *Rhizoctonia solani* y *Spongospora subterranea* se proponen en el cultivo de la papa?

Rta: Como alternativas biológicas procedentes de tecnologías limpias para el control de estos patógenos de la papa, el equipo de trabajo del Laboratorio de Control Biológico de CORPOICA seleccionó dos aislamientos nativos del hongo controlador *Trichoderma*, uno de ellos identificado como *T. koningii* (Th003) y el otro aislamiento de *Trichoderma* sp. fue codificado como (Th034). Estos dos aislamientos fueron seleccionados por su alta actividad biocontroladora contra el hongo *R. solani* en plántulas de papa bajo condiciones de casa de malla. Posteriormente, se desarrolló un plaguicida biológico granulado a base del hongo *T. koningii* (Th003) para su aplicación al suelo. También se desarrolló un plaguicida biológico denominado "Baculovirus Plus" con doble acción de control, ya que este producto esta constituido por un Baculovirus para el control de la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* y por el hongo *T. koningii* para el control de *R. solani* para ser aplicado bajo condiciones de almacenamiento de semilla de papa.

- 3.11 ¿Qué son las estrategias de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)?

Rta: El MIPE es un excelente apoyo para los agricultores debido al énfasis en la disminución del riesgo fitosanitario, para lo cual es importante el uso de semilla sana y libre de plagas y enfermedades, el uso de semilla tratada

preventivamente con productos biológicos y la implementación de labores culturales oportunas y eficientes desde la siembra, el desyerba, aporque y la recolección de los tubérculos durante la cosecha. Esto paralelo a la destrucción de los residuos de tubérculos procedentes de cosechas anteriores.

- 3.12 ¿Como se puede proteger en almacenamiento la semilla de papa contra el ataque de la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora*?

Rta: Como alternativas diferentes del uso de los insecticidas químicos, existen los entomopatógenos tales como el Baculovirus que puede afectar el desarrollo y crecimiento de las larvas del insecto, siendo una alternativa biológica que no representa riesgo agroecológico ni tampoco para la salud humana. Este tipo de virus protege los tubérculos almacenados contra el daño producido por la polilla guatemalteca de la papa.

- 3.13 ¿Qué alternativas de control se han desarrollado para el manejo de la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora*?

Rta: Como alternativas promisorias diferentes del uso de los insecticidas químicos, el Laboratorio de Control Biológico de CORPOICA desarrolló a partir de estudios previos un producto a base de un virus llamado "Baculovirus", el cual posee registro de productor otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el control de *T. solanivora* en condiciones de almacenamiento de semilla de papa.

Este producto a presentado porcentajes de control del daño en tubérculos por *Tecia solanivora* superiores al 90% en condiciones controladas. Posteriormente, se espera continuar con el proceso de obtención del registro de venta de este producto ante el ICA.

- 3.14 ¿Que otras alternativas de manejo de *Tecia solanivora* pueden ser útiles diferentes del uso de los insecticidas químicos?

Rta: CORPOICA pensando en los agricultores de papa, ha venido trabajando en el desarrollo de productos novedosos diferentes de los insecticidas químicos. Actualmente, se esta trabajando en el desarrollo de un producto que inhibe la comunicación sexual de los adultos de *T. solanivora*, impidiendo que éstos copulen con la consecuente reducción de las generaciones de la plaga en campo y eliminándose el daño en los tubérculos. Este producto esta constituido por la feromona sexual de *T. solanivora* formulado en tubos de polietileno llamados "dispensadores" con 70 miligramos de la feromona por dispensador. Basados en estudios previos, se demostró la alta eficacia de la feromona en los tubos de polietileno en producir la confusión sexual de los machos y la interrupción de la cópula de adultos tanto en cultivos de papa como en condiciones de almacenamiento de semilla de papa.

- 3.15 ¿Que otros usos presenta la feromona sexual de *Tecia solanivora*?

Rta: A partir de estudios profundos de identificación y caracterización de la feromona de *T. solanivora* realizados por el equipo de trabajo del Laboratorio de Control Biológico, se seleccionó una mezcla de la feromona para la detección eficiente de machos de la plaga con el empleo de trampas. Sin embargo, el uso de esta mezcla de la feromona en trampas no representa una medida de control de la plaga, por el contrario es un indicador de la densidad de machos en campo para implementar posteriormente medidas de manejo y control de este insecto plaga en los cultivos de papa.

- 3.16 ¿Que otro insecto plaga puede afectar también la producción de la papa y que alternativas existen para su control?

Rta: Otro de los insectos plaga limitante en el cultivo de la papa, es el gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax*, donde su estado larval se alimenta de los tubérculos de papa en condiciones de campo, dificultando su control mediante los métodos tradicionales. Por su parte el estado adulto de este insecto es más fácil de controlar debido a que éste se alimenta del follaje de las plantas de papa, facilitando una medida dirigida a su control. Es por ello que para obtener una producción de papa libre de daño por *P. vorax*, CORPOICA desarrolló dos preformulados a base del hongo *Beauveria bassiana*, un hongo que ha sido reportado como muy buen controlador de adultos de esta plaga. Los preformulados consisten de un granulado no dispersable para su aplicación al suelo antes de la siembra, dirigido al control de los adultos presentes en el suelo, y un concentrado emulsionable para su aplicación al follaje de la papa. La combinación de estos dos productos originó un 60% de protección en campo.

- 3.17 ¿Que alternativas existen para el control de chiza?

Rta: El complejo chiza comprende las especies *Ancognatha* sp., y *Clavipalpus ursinus* donde los estados larvales de estos insectos se alimentan de los tubérculos de papa en condiciones de campo. Para la producción de papa libre de daño por estas especies, el Laboratorio de Control Biológico de CORPOICA desarrolla un preformulado a base del hongo *Metarhizium anisopliae* para ser aplicado en forma granulada y en forma líquida al suelo para el control de los estados larvales de estas plagas.

- 3.18 ¿Que recomendaciones existen para disminuir o eliminar las plagas y enfermedades en el cultivo de la papa?

Rta: A nuestros agricultores se les recomienda utilizar siempre semilla de papa de excelente calidad, certificada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); así mismo recolectar y eliminar los tubérculos de papa procedentes de cosechas anteriores, con el propósito de reducir el inóculo de patógenos e insectos plaga en el momento de la siembra. Realizar siempre un buen manejo y uso de los productos químicos realizando la rotación de ingredientes activos y verificando la compatibilidad de los productos en mezcla. Implementar con la ayuda de profesionales y asistentes técnicos buenas prácticas agrícolas en el cultivo de la papa, alternar la producción de la papa durante el año con otros cultivos como hortalizas. Paralelamente, se deben realizar muestreos en el cultivo revisando las plantas de papa durante todo su ciclo vegetativo, con el fin de detectar patógenos o insectos plaga limitantes en la producción y de esta manera establecer medidas de Manejo Integrado de Plagas.

#### **4. MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**

- 4.1 ¿Que es un suelo de buena calidad desde el punto de vista físico para el desarrollo del cultivo de la papa *Solanum tuberosum* spp.?

Rta: Es el suelo que en su capa arable permite que ocurran procesos físicos importantes, donde el agua de lluvia o riego se puede distribuir en el volumen de suelo ocupado por las raíces y estas puedan penetrar fácilmente dentro del suelo.

4.2 ¿Que cualidades deben tener este suelo?

Rta. • Una porosidad superior del 50%, con buena distribución de macroporos, mesoporos y microporos, buen almacenamiento de agua, buena capacidad de aireación para las raíces, con una profundidad efectiva superior de 40 cm.

- Un nivel adecuado de elementos nutritivos esenciales (macro y micronutrientes) los cuales deben estar en forma disponible para el cultivo.
- Contenido de materia orgánica superior al 10% para garantizar la sostenibilidad del suelo y la estabilidad estructural.

4.3 ¿Cuál es la problemática más importante de la degradación física de los suelos paperos de Colombia?

Rta: Los procesos que aceleran la degradación física que afecta los suelos en el sistema productivo papa son: disminución de la capacidad de almacenamiento, compactación del suelo, sellamientos superficiales, pérdida de la estructura y la erosión.

4.4 ¿Cuales son las posibles causas de la degradación física?

Rta: Las principales causas por las cuales el suelo pierde su capacidad productiva son: el uso indebido de la maquinaria agrícola (exceso), desconocimiento de las prácticas de conservación de suelo, inadecuada ubicación de los cultivos, susceptibilidad de los suelos a la erosión.

4.5 ¿Que indicadores físicos se utilizan para evaluar la degradación de suelos?

Rta: Los indicadores más utilizados son:

- Densidad aparente.
- Resistencia a la compactación.
- Retención de humedad.
- Estabilidad estructural.
- Porosidad total.
- Distribución de la porosidad.
- Infiltración del agua en el suelo.

4.6 ¿Qué practicas de manejo se recomienda para solucionar la problemática de la degradación física?

Rta: • Aplicación de sistemas de labranza de conservación (siembra directa, labranza mínima).

- Manejo de diversos tipos de cinceles (vibratorio, rígido), con el fin de descompactar los suelos.
- Utilización de abonos orgánicos o verdes, para mejorar la estructura de los suelos, la capacidad de retención de humedad y la infiltración del agua.
- Implementación de barreras vivas, que son hileras de plantas permanentes sembradas densamente a través de la pendiente, por lo general en contorno o en curvas de nivel.
- Implementación de cultivos en franjas, que son áreas de terreno con dimensiones que varían entre 4 – 30 m de ancho, por 50 – 100 m de largo, trazadas a través de la pendiente y separadas unas de otras por las barreras vivas. Son utilizadas para incrementar el efecto en el control de la erosión.

4.7 ¿Cuales son las propiedades físicas que se deben tener en cuenta para el manejo racional del agua de riego?

Rta: Estas propiedades se conocen como características hidrodinámicas las principales son: textura, densidad aparente, curvas de retención de humedad del suelo e infiltración del agua en el suelo.

4.8 ¿Que propiedades físicas de los suelos se relacionan con las labores de labranza?

Rta: Es necesario tener en cuenta los índices de plasticidad (límite plástico - límite líquido), puesto que estos determinan el contenido de humedad óptimo para seleccionar el momento adecuado de la labranza.

4.9 ¿Que tipo de análisis se hacen directamente en el campo y en laboratorio?

Rta: En campo se puede realizar infiltración del agua en el suelo, la resistencia a la penetración y determinación de capacidad de campo. En laboratorio se determina la textura, densidades, porosidad, curvas de retención de humedad del suelo, estabilidad de agregados y conductividad hidráulica.

4.10 ¿Que condiciones debe tener la muestra para poder analizarla en el laboratorio?

Rta: Algunos análisis se debe realizar con muestras inalteradas, con el fin de no modificar su estado natural. Este tipo de muestras deben tomarse para los siguientes análisis: Densidad aparente, conductividad hidráulica y retención de humedad. Para los demás análisis se pueden tomar muestras disturbadas.

4.11 ¿Que equipo se debe utilizar para tomar las muestras para estos tipos de análisis?

Rta: Para las muestras inalteradas se utiliza un barreno (Uhland) y para las otras un barreno holandés.

4.12 ¿Dónde se puede solicitar el servicio de toma de muestras y de análisis de suelos?

Rta: Se puede solicitar en Corpoica Centro de Investigación Tibaitatá, en el laboratorio de física de suelos.

## 5. SEMILLA

5.1 ¿Cuántos años gasta un productor de semillas para lograr una semilla certificada?

Rta: Dependiendo de que sean papas de año o no, se debe tener en cuenta el tiempo en cada ciclo de multiplicación y los tiempos de descanso en cada uno de ellos. Para una papa de año se puede hablar de aproximadamente 6 a 7 años.

5.2 ¿Cuáles son las ventajas de la utilización de semillas certificadas?

Rta: El uso de una de semilla certificada se debe considerar como uno de los insumos más importantes en la producción comercial de papa. La utilización de materiales certificados, garantiza que al contar con semillas sanas, libre de virus y enfermedades, sumado a un manejo adecuado de su proceso productivo, impactará en incrementos de productividad e ingresos al agricultor.

5.3 ¿Cuáles son las características de una buena semilla?

Rta: Cuando los tubérculos tiene el color y la forma característica de cada variedad, sin mezclas de tubérculos de otras variedades. Sanidad (semillas libre de plagas y enfermedades). Buena condición física (uniformidad y forma y tamaño de los tubérculos semillas, sin daños mecánicos ni pudriciones, buena turgencia, con brotes múltiples, vigorosos y verdeados.

5.4 ¿Cuáles son las ventajas y beneficios de usar semilla de alta calidad?

Rta: La calidad garantiza una emergencia buena temprana y uniforme, buen desarrollo del cultivo con tubérculos de color y forma propia de cada variedad. Sin mezclas de otras variedades, con lo que se tiene una madurez uniforme con alto rendimiento.

5.5 ¿Qué cantidad de semilla se requiere para sembrar una hectárea?

Rta: La cantidad de semilla a utilizar por hectárea esta delimitado por las distancias de siembra (número de sitios por hectárea), del número de tubérculos por sitio y del tamaño de la semilla. El número de tubérculos por sitio y el número de brotes por tubérculo determina el número de tallos por metro cuadrado, siendo este último el más indicado, ya que se trata de colocar el mayor número de tallos por metro cuadrado para lograr la mayor intercesión de luz y la máxima actividad fotosintética por unidad de área. Por lo general se utilizan 12 cargas de semillas del tamaño pareja/Ha.

5.6 ¿Cuántas categorías de semillas de papa hay en el País?

Rta: Existen en el país de manera reconocida las siguientes categorías: Material Inicial, Súper Elite, Elite, Básica 1, Básica 2, Registrada 1, Registrada2, Certificada 1 y Certificada 2.

5.7 ¿Cuál categoría es considerada comercial?

Rta: Todas la categorías mencionadas son comerciales, pero cuando un productor solicita una semilla para lograr sus producciones comerciales, debe comprar una semilla en categoría certificada.

5.8 ¿Que es una semilla categoría prebásica?

Rta: Es una semilla lograda antes de la categoría básica; ósea es una semilla súper elite o elite.

5.9 ¿Por que se le llama mini tubérculo a la semilla prebásica?

Rta: El mini tubérculo es un tipo de semilla de tamaño pequeño y es normalmente el primer tubérculo obtenido de una planta in Vitro o material inicial. También es llamado tubérculo de primera generación.

#### 5.10 ¿Que es una semilla mejorada?

Rta: Es el tipo de semilla que los agricultores han dejado de sus cosechas comerciales y que han sembrado con semilla certificada. Esta actividad es normalmente llevada a cabo en el País, pero cuando estos cada vez dejan mas semilla de papa de lo lotes subsiguientes, se notará una merma productiva debido a los procesos excesivos de multiplicación del mismo material y posibles contaminaciones de los tubérculos, debido a enfermedades y plagas.

