

Ing. Octavio A. Menocal B.  
 Director de Inv. & Des. INTA  
 omenocal@inta.gob.ni

# LA PAPA EN NICARAGUA



## HISTORIA DE LA PAPA, SUS ANTECEDENTES:

La papa *Solanum tuberosum* L, es originaria de la cordillera andina, pertenece a la familia de las Solanáceas, con una distribución mundial en más de 130 países, siendo el alimento básico de los países desarrollados (Europa y USA).

A nivel mundial se dispone de aproximadamente 15.000 accesiones tuberíferas del género *Solanum*, al cual pertenece la papa. De esta colección solamente se aprovecha el 1% de la riqueza genética, la mayor variabilidad genética se encuentra en el área de la meseta peruano-boliviana (184 especies del género *Solanum*).

La primera mención acerca de la papa, tubérculo cuyo habitat originario es Perú, donde la cultivaban los indígenas desde los tiempos del neolítico, se encontró en escritos de PEDRO DE CIEZA DE LEÓN, adjunto de Pizarro, el conquistador del Perú, quien en "LA CRONICA DEL PERU", escribe: "De los mantenimientos naturales fuera del maíz, hay otros dos que se tienen por principal bastimento entre los indios: la llaman papas, que es a manera de turmas de tierra, el cual después queda tan tierno por dentro como castaña cocida; no tiene cáscara ni cuesco más que lo que tiene la turma de la tierra; porque también nace debajo de tierra, como ella; produce esta fruta una hierba ni más ni menos que la amapola.

En otro escrito de Cieza de León menciona que "El principal mantenimiento de ellos es papas, que son como turmas de tierra, según otras veces he declarado en esta historia, y éstas las secan al sol y guardan de

*una cosecha para otra; y llaman a esta papa, después de seca, chuño y entre ellos es estimada y tenida en gran precio, porque no tienen agua de acequias, como otros muchos de este reino, para regar sus campos; antes si les falta el agua natural para hacer las sementeras padecen necesidad y trabajo sino se hallan con este mantenimiento de las papas secas. y muchos españoles enriquecieron y fueron a España prósperos con solamente llevar de este chuno a vender a las minas de Potosí”.*

Por su parte, el inca GARCILASO DE LA VEGA, en sus “COMENTARIOS REALES”, también habla de las papas: “Otras muchas legumbres crían debajo de la tierra, que los indios siembran y les sirven de mantenimiento, principalmente en las provincias estériles de zara. Tiene el primer lugar la que llaman papa, que les sirve de pan, la consumen cocida y asada, también la echan en los guisados; pasada al hielo y al sol para que se conserve.

Probablemente las primeras papas fueron llevadas a España por CIEZA DE LEON, quien las hizo llegar hasta sus Majestades Católicas y éstas a su vez las hicieron llegar hasta el Papa. Los tubérculos fueron a parar a manos de FELIPE DE SIVRY, gobernador de Mons, quien las pasó para su estudio al insigne botánico francés PIERRE DE L'ESCLUSE, más conocido por el sobrenombre latino de CAROLUS CLUSIUS, quien no solamente la sembró, sino que la inmortalizó en una serie de láminas y la bautizó con el nombre de taratuffi, es decir, pequeña trufa. CLUSIUS, introdujo la papa en los Países Bajos en 1588.

La voz andina pata, derivó hasta convertirse en papa, nombre que con fonética u ortografía similares echó raíces en español (patatas), italiano (patate), inglés (potato), en sueco (potati), etc. Los franceses la relacionaron con la manzana y la llamaron pomme de terre. En Alemania se llama kartoffel, que es una variante de las trufas. En Rusia y en Polonia la referencia a trufas permanece en el término kartofel.

En América las llamamos papas, como debe ser, que es el nombre quechua y que aparece por primera vez en un texto castellano de 1540. En 1930 se manifiesta una fuerte

*reacción americana a favor de papa. Ha despertado en América una nueva conciencia lingüística y una exaltación por lo criollo y lo indígena.*

## SITUACIÓN ACTUAL

Informes de la FAO señalan que en la actualidad se cultivan en el mundo alrededor de 13.85 millones de Ha, donde se producen 290 millones de Tm. de papa, con una producción promedio de 14 toneladas por hectárea. Se cultivan cerca de 22 variedades de papa, de alto rendimiento, de origen alemán, holandés, francés, chileno, peruano y canadiense.

En los países desarrollados (Europa y USA), consumen 75 kg. per cápita anual. La FAO reporta un consumo de 8 kg. per cápita anual en Nicaragua y un área sembrada de 2000 Ha, el país solamente produce un 40% de la demanda nacional de papa para consumo y según los últimos registros, el consumo anual asciende a 38.336 toneladas métricas, anualmente se importan aproximadamente 21.778 toneladas métricas para consumo.

Los tubérculos que se emplean como semilla representan el 60% de los costos totales del cultivo. En Nicaragua se siembra en zonas con alturas entre 900 a 1500 msnm, ubicadas en los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Madriz y Estelí.

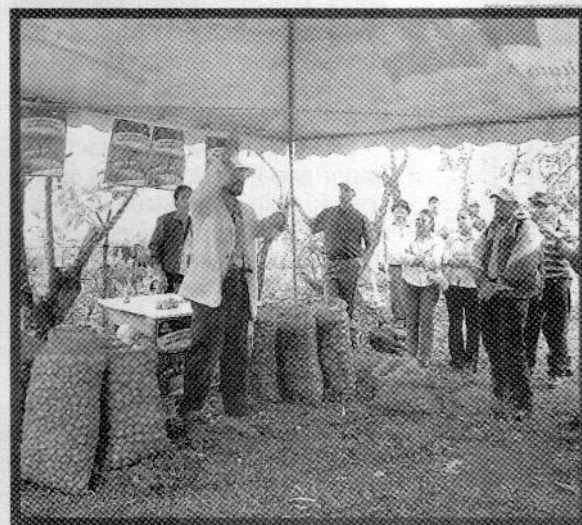
Los factores que limitan la producción de papa en Nicaragua son: La escasez de semilla, el alto costo y la baja calidad de los tubérculos semilla, por lo tanto el desarrollo de tecnologías que superen estas limitaciones son necesarias para lograr una expansión del cultivo y consumo de papa en el país. La alternativa del uso de semilla sexual de papa en lugar de la propagación convencional por tubérculo-semilla, permite reducir los costos y disminuir los problemas relacionados con las enfermedades transmitidas por la propagación asexual.

Los programas de multiplicación vegetativa en climas tropicales, son insostenibles debido a factores ambientales desfavorables y presencia de enfermedades, también el factor costo de tubérculos-semilla, limita la ampliación

de áreas de siembra. Con el uso de semilla sexual de papa se amplía la producción de papa-semilla a regiones cálidas, disminuyendo las importaciones de papa-semilla.

## CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

La papa se adapta a una gran diversidad de suelos, siempre que éstos posean buena estructura y buen drenaje. Sin embargo, los mejores suelos para el cultivo de papa son los suelos porosos, francos y bien drenados, con alto contenido de material orgánico, con una profundidad mayor a los 25 cm. y con el pH que oscila entre 5 y 5.4.



La disponibilidad de agua en el suelo influye directamente en los procesos de crecimiento, fotosíntesis y absorción de nutrientes del suelo por parte de la planta. Escasa disponibilidad de agua provoca baja en el rendimiento, manifestándose como clorosis y marchitamiento.

El exceso de humedad permite el desarrollo de enfermedades, por lo que se recomienda mantener el suelo en capacidad de campo, o al 90% de ella en los primeros 40 – 50 días después de la siembra, bajando a 60 – 80 % después de este período, principalmente en la etapa de formación del tubérculo (tuberización).

En lotes donde se aplica riego, debe suspenderse al momento en que el cultivo alcance la madurez fisiológica.



La influencia del fotoperíodo en la papa es marcada en el crecimiento vegetativo, el crecimiento de estolones, la floración y la tuberización.

En todas las variedades de papa su crecimiento vegetativo en días largos aumenta y en días cortos disminuye. Un fotoperíodo corto restringe el crecimiento vegetativo, pero no así los productos totales de la fotosíntesis. Por lo tanto, a mayor cantidad de carbohidratos disponibles, mayor producción de tubérculos, el incremento de tubérculos por unidad de área foliar es mayor bajo días cortos, lo que se nota de manera marcada en las diferentes épocas del año sobre todo en primera y apante/riego, ya que los días más largos son los de la época de primera (Mayo-Septiembre), por lo tanto la mayor producción, aun con igual manejo, se obtendrá en lotes establecidos en la época de apante (Diciembre-Marzo).

La temperatura es un factor de importancia, la temperatura óptima para su cultivo se encuentra entre los 18 - 25 °C. Con cualquier variación fuera de este rango la tendencia es a disminuir el crecimiento de los tubérculos.

La temperatura del suelo más favorable durante el período de formación de los tubérculos es de 16 - 19 °C, las cuales se dan cuando la temperatura del aire se encuentra entre los 21-25 °C, estas se presentan en la época de apante/riego (Diciembre-Marzo), la cual acompañada con días de fotoperíodos cortos la convierten en la mejor época del año para la producción de papa.

**MANEJO AGRONÓMICO**

Las variedades de papa utilizarse, son aquellas que demuestran un alto grado de adaptación a las condiciones agroclimáticas de las áreas paperas de Nicaragua, se debe tomar en cuenta su precocidad, tolerancia a plagas y preferencia en el mercado, asimismo el costo de la semilla.

Actualmente en el país se están cultivando materiales genéticos provenientes de semilla sexual, tales como las variedades Papanica y Lila T, que han presentado rendimientos altos y tolerancia a la enfermedad del tizón tardío.

Existen otras variedades, como la Sante, Desiree, Provento, Calwhite y Floresta, aunque la disponibilidad de semilla de las mismas dependerá de las importaciones provenientes de otros países.

La siembra de papa se realiza por semilla sexual o asexual, las ventajas del uso de semilla sexual son:

**Buen Rendimiento.** Se han obtenido rendimientos promedios para Papanica de 350 a 600 tubérculos por m<sup>2</sup>, oscilando el peso entre 3 a 6 kg. por m<sup>2</sup>, en Lila T se han obtenido rendimientos promedios de 250 a 500 tubérculos por m<sup>2</sup> con peso de 3 a 7 kg. por m<sup>2</sup>, en campo definitivo se ha obtenido rendimientos de 24 toneladas por hectárea.

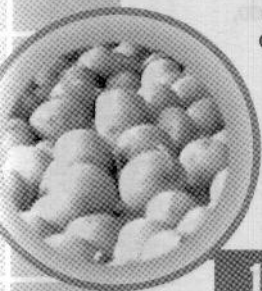
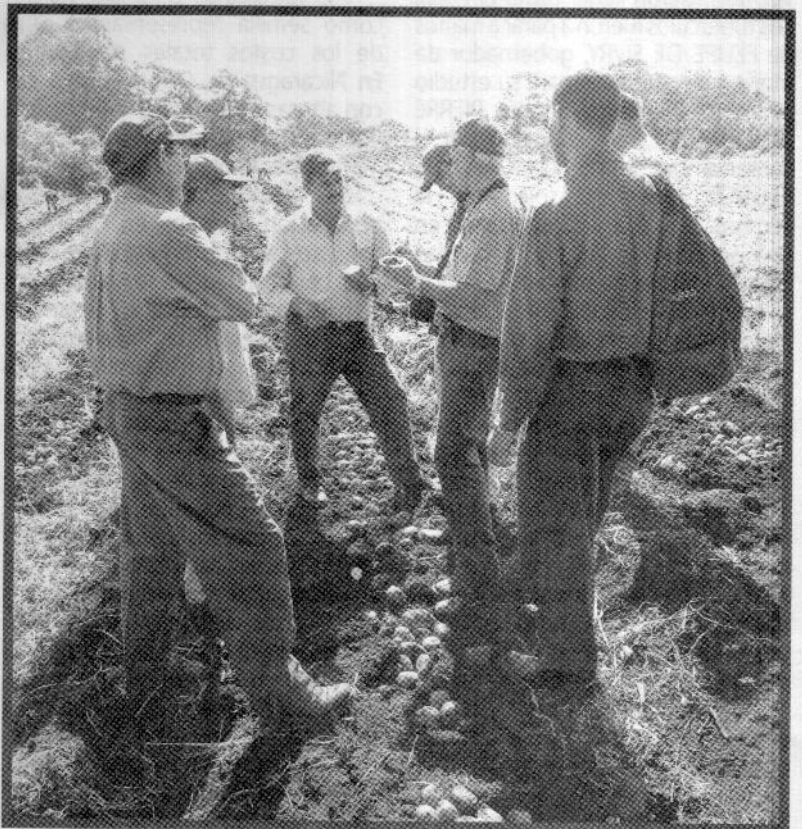
**Menor costo de producción.** Para sembrar 100 m<sup>2</sup> de semillero de papa proveniente de semilla sexual se utilizan 10 gramos de semilla lo que proporciona suficiente material para el establecimiento de una hectárea para la producción de papa semilla, 10 gramos de semilla tienen un costo U\$ 10.00 en Nicaragua.

Cuando se usa semilla sexual a través de trasplante en producciones comerciales de papa se necesitan

aproximadamente 100 gramos de semilla para establecer una hectárea de cultivo ya que un gramo de semilla sexual contiene aproximadamente 1.500 semillas. Esto es comparable con los 2.000 a 3.000 kg. de tubérculos semilla que se utilizan en el sistema convencional, el cual representa entre U\$ 800 a U\$ 3.500 por Ha según el país, en cambio con el uso de semilla sexual corresponde entre 10 al 20% del costo total de la semilla tubérculo.

**Mejor sanidad del cultivo.** Las enfermedades transmitidas por tubérculos de una época a otra o de un lugar a otro se ven reducidas o eliminadas debido a que la semilla sexual no es portadora de los virus más importantes tales como: PLRV, PVX y PVY. Además con enfermedades fungosas como tizón tardío (Phytophthora infestans Mont De Bary) y bacterianas como pata negra (Erwinia sp), Marchitez bacteriana (Ralstonia solanacearum).

**Bajo costo de almacenamiento y transporte.** El tamaño pequeño de la semilla y las características fisiológicas permiten que el agricultor pueda guardarlas por varios años y



en un mínimo espacio, a diferencia del método de tubérculos-semilla en donde es necesaria la construcción de bodegas para almacenamiento de costos altos. Además permite un transporte fácil, económico, seguro y garantiza la llegada a lugares de difícil acceso o bien a áreas donde no existe producción de tubérculos semilla por razones de clima y suelo inapropiados.

**Facilita la expansión del cultivo.** Con la utilización de semilla sexual puede ser posible la rápida expansión del cultivo en áreas de condiciones agrícolas favorables y que no se disponga de tubérculos semilla de buena calidad.

**Seguridad alimentaria.** Mediante el uso de esta tecnología se garantiza el abastecimiento de papa-semilla y papa-consumo en época de crisis, causadas por fenómenos naturales en un período más reducido en comparación al método tradicional.

**SIEMBRA POR SEMILLA SEXUAL**

Bajo este sistema, es necesario la construcción de semilleros para producir minitubérculos ó plántulas para trasplante, en Nicaragua es una alternativa altamente promisoría, ya que cuenta con condiciones de climas favorables para el cultivo durante todo el año.

El productor de papa puede usar semilla sexual para producir tubérculos para consumo directo, bajo la modalidad de trasplante de plántulas, como en muchas hortalizas son producidas en almacigo y trasplantadas a distancias

convencionales para producir tubérculos de tamaño apropiado para la exigencia del mercado.

En el país se presentan condiciones para realizar multiplicaciones sucesivas, bajo este concepto se puede producir tubérculos de primera generación que puedan sembrarse en la temporada de cultivos siguientes, las multiplicaciones sucesivas dependerán de las características de la zona y de las condiciones de la producción que permitan mantener el estado sanitario y la productividad de los tubérculos a un nivel satisfactorio.

En diversas comunidades de Jinotega (El Mojón, Porvenir, Santa Rosa, Aranjuez, La Fundadora, Limito, Palo Blanco, etc.), este sistema ha mostrado mejor grado de adaptación y aceptación, ya que en estas zonas hay serias limitaciones de disponibilidad de semilla y costo elevado de la misma.

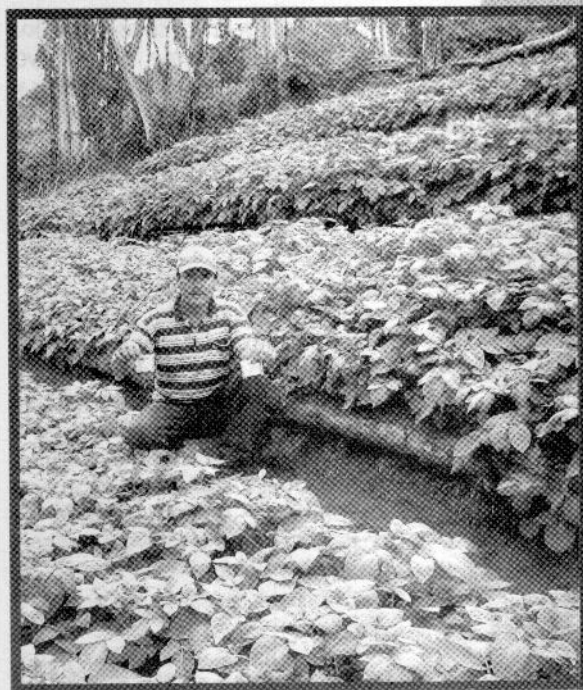
Una acción importante en el manejo se enfermedades en semilleros destinados a la producción de minitubérculos provenientes de semilla sexual, es la desinfección del equipo de trabajo (marcos para siembra, azadones), además cada persona que ingrese a la parcela debe desinfectarse las botas para que no contamine el campo con patógenos, puede utilizar formalina al 3% o cloro al 5%.

**SIEMBRA POR TUBÉRCULO-SEMILLA:**

Para la siembra de tubérculo-semilla es necesario utilizar semilla certificada, en Nicaragua esta se puede obtener de productores especializados en producción de semilla a partir de semilla sexual ó importar semilla de países que se dedican a la misma.

La calidad de la semilla garantiza altos rendimientos, esta debe presentar uniformidad en tamaño, pureza varietal y sanidad, cuando el tubérculo-semilla esta en brotación óptima (3 a 5 brotes cortos y verdeados), garantiza germinación vigorosa, uniforme y con abundante número de tallos, lo que no es posible obtener sembrando tubérculo-semilla en estado de dominancia apical ó vejez del tubérculo-semilla.

Dependiendo de la finalidad de

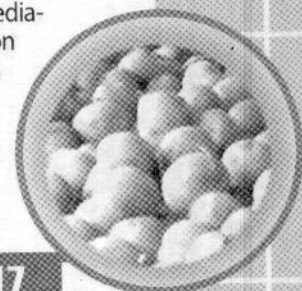
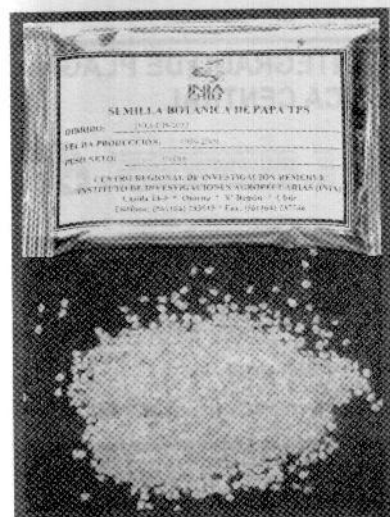


la producción, ya sea para producir semilla certificada ó papa consumo el tamaño del tubérculo-semilla varía, así como las distancias de siembra.

Si es para producción de semilla certificada, se selecciona el tubérculo-semilla en los semilleros de papa, proveniente de semilla sexual, sembrándose a distancias de 0.2, 0.25 m (entre planta) y 0.8 m (entre surco), realizando una selección del tubérculo-semilla que presente uniformidad, pureza y sanidad, para obtener tubérculo-semilla de 4.5 hasta 6 cm. Para el caso de papa consumo se siembra a distancias entre 0.30 y 0.35 m entre planta y 0.90 m entre surco.

**Selección de tubérculo-semilla:** Para la siembra, los tubérculos-semilla deberán seleccionarse de acuerdo a tamaño y estado apropiado de madurez, (con varios brotes cortos y vigorosos), esto para asegurar una germinación uniforme, buen desarrollo de las plantas y altos rendimientos.

No obstante, hay productores que como práctica previa a la siembra, desbrotan los tubérculos e inmediatamente le hacen una aplicación por aspersión de un fungicida para prevenir infecciones por hongos y esperan al menos ocho días para realizar la siembra, lo que permite la tuberización de las yemas.



Con esta práctica se asegura una emergencia uniforme del cultivo, pero un poco más tardía que al usar tubérculos en estado de brotación múltiple.

Al seleccionar las semillas se deberán eliminar tubérculos enfermos, con heridas, deshidratados y secos.

**RIEGO**

Dado el reducido tamaño de la semilla sexual debemos tratarla con cuidado, utilizando el mejor suelo disponible y mantener una humedad constante entre el 60 y 80% de la capacidad de campo, evitando la sobresaturación en los primeros 25 días después de la siembra, sobre todo en lugares o tiempos calurosos. El exceso de agua puede causar la muerte a la semilla.

El riego debe aplicarse diariamente o día de por medio en dependencia de la humedad del suelo y las condiciones ambientales, utilizando equipos de gota fina o pulverizadores para evitar que el agua entierre demasiado la semilla o cause daño a las plántulas.

Cuando las plantas hayan logrado un buen enraizamiento, sobre todo después del aporque, los riegos pueden distanciarse; pero siempre mantener el criterio de la humedad constante.

**CONTROL DE MALEZAS**

La planta de papa proveniente de semilla sexual tiene un sistema radicular muy pobre, lo que la convierte en una débil competidora con las malezas, por esta razón es recomendable hacer el control de malezas, desde el mismo momento de la desinfección del suelo; posteriormente se tienen que hacer controles de malezas manuales debido a que las plántulas de papa son susceptibles a los herbicidas.

**RALEO Y RESIEMBRA**

El raleo consiste en la reducción del número de plántulas por punto de siembra a una sola y trasladar las otras en aquellos sitios en donde por cualquier razón no emergieron, o reemplazar aquellas plantas muy pequeñas, débiles, dañadas o deformes.

Generalmente se hace

entre los 25 y 35 días después de la siembra cuando las plantas tienen entre 3 a 4 hojas verdaderas (más los cotiledones). La finalidad del raleo es mejorar la capacidad productiva de la planta dentro del banco al tener una mejor distribución.

El raleo se realiza sacando las plantas que sobran dentro de un punto de siembra, dejando únicamente las más vigorosas y sanas. El replante se hace con las plantas más sanas y vigorosas en aquellos sitios donde hayan plantas débiles, enfermas o deformes.

**APORQUE**

Consiste en acumulación de suelo previamente tratado y preparado en la base de las plantas, esta labor se realiza de los 25 a 30 días después de la siembra (cuando la planta tiene entre 5 a 6 hojas) con una altura de 3 a 4 cm. en el caso de la siembra de papa tubérculo para semilla o consumo se realiza a los 30 días después de la siembra, incorporando la segunda fertilización.

**EL APORQUE SE REALIZA CON LOS OBJETIVOS DE:**

- Servir de sostén o anclaje de la planta
- Conservar la humedad del suelo
- Facilita la incorporación de la fertilización.
- Formación y desarrollo de estolones
- Control de malezas
- Incremento del número de

tubérculos por planta y el rendimiento.

- Aumentar el tamaño de los tubérculos
- Proteger los tubérculos del verdeo y quemaduras de sol, plagas (Polilla) y enfermedades (Tizón tardío).

**FERTILIZACIÓN**

Para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar es recomendable realizar un análisis de suelo.

En aquellos casos que se haga imposible realizar esta actividad se debe aplicar una fertilización basándose en las necesidades del cultivo, para esto se inicia con una fertilización base aplicándose 100 gramos por m<sup>2</sup> de fertilizante completo de las fórmulas 10-30-10, 12-30-10 o 12-24-12. antes de la siembra.

El compost que se utiliza en agricultura intensiva, constituye una buena alternativa para mejorar la fertilidad del suelo, el estiércol también se usa para este fin; pero hay que asegurarse de que haya sido fermentado y seco para poder ser usado como sustrato con el fin de evitar que dañe el crecimiento de las plántulas.

Los suelos con alto contenido de materia orgánica son excelentes sustratos que pueden no necesitar de fertilización adicional.

Cuando se sospecha de que un suelo agrícola o sustrato tiene deficiencia de algunos elementos, se hace necesaria la fertilización pero las aplicaciones iniciales de nitrógeno y potasio deben ser mínimas para evitar una alta concentración de



**PROGRAMA MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS PARA AMERICA CENTRAL**




OSOR INSTITUTO PARA LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO TECNICO  
 BUNENEN EN EL ESTABLECIMIENTO Y EN LA CONSERVACION  
 DE LOS RECURSOS AGROPECUARIOS Y AGROALIMENTARIOS  
 EN EL AREA CENTRAL Y NOROCCIDENTAL DE AMERICA CENTRAL  
 COSTA RICA AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION



**“Con buenas prácticas agrícolas y manejo eficiente de las plagas, obtenemos producciones sanas y con calidad”**

**Apoyamos:**

- ❖ Capacitaciones en MIP y Escuelas de Campo (ECA)
- ❖ Investigaciones en MIP en cadena agroalimentaria
- ❖ Incidencia en políticas agropecuarias
- ❖ Fortalecimiento a sistemas educativos agropecuarios
- ❖ Gestión y manejo de conocimientos
- ❖ Producción especializada de materiales para capacitación y educación en MIP.

**Apdo. Postal 0014. Telefax 713-3100; 713-2226**  
**E-mail: zamonic@turbonett.com.ni**  
**Costado Noroeste de Iglesia catedral 3 c. al este, Estelí,**  
**Nicaragua**

sales que puedan resultar en un pobre crecimiento de las plantas.

El nitrógeno puede ser aplicado 50 % a la siembra y el resto en iguales proporciones en cada uno de los aporques o bien a ser distribuido en más aplicaciones, de acuerdo a las necesidades de crecimiento de las plantas. La totalidad del fósforo se aplica previo a la siembra, al voleo incorporándolo suavemente con un rodillo, luego se empareja con una regla. El potasio puede ser aplicado previo a la siembra en su totalidad o fraccionado a la siembra y el primer aporque.

También se puede fertilizar de la siguiente manera: 100 g/m<sup>2</sup> de fertilizante completo un día antes de la siembra como fertilización base. Una semana después de la emergencia de las plántulas, la fertilización se realiza semanalmente hasta la floración con las siguientes dosis: a partir de la segunda semana se aplican 160 g, a la tercera semana se aplican 300 g, a la cuarta semana se fertiliza con 600 g y a la quinta semana con 700 g cada 10 m<sup>2</sup> de banco. El fertilizante se diluye en agua de riego que se aplica con regaderas de mano, con capacidad mínima de 10 litros, inmediatamente después se lavan las plántulas con agua pura para evitar quemaduras en hojas y tallos por el fertilizante

## MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO

En la producción de semillas de cualquier cultivo es de fundamental importancia la sanidad de todas las plantas, ya que éstas pueden afectar en las diferentes etapas fenológicas, influyendo directamente tanto en el rendimiento como en la calidad de la semilla.

Las plagas pueden causar daño directo e indirecto, bajando la calidad de los tubérculos semilla, pueden ser daños físicos tanto al tubérculo como al follaje, deformaciones y algunas son vectores de virus.

Los principales insectos plagas son: gallina ciega (*Phyllophaga* spp.), conocidos comúnmente como orugas, chocorrones, ronrones o chicharra, que salen del suelo después de las primeras lluvias; una vez que aparecen vuelan hacia los árboles cercanos en donde se

aparean. Después de apareados, los ronrones hembras regresan al suelo y depositan sus huevos, de los que salen larvas de color blanco cremoso que conocemos como gallina ciega y miden de 1.0 a 2.5 centímetros. Tienen forma de C y el cuerpo arrugado, la cabeza es de color café o café amarillento.

Otra plaga son los Gusanos Cortadores o Cuerdo: *Feltia subterranea*, *Agrotis* spp, las larvas son gruesas de color gris o café con bandas dorsales diagonales de color más claro. Las larvas pequeñas se alimentan de follaje tierno y tallos cerca del suelo, también actúan como cortadores, alimentándose de noche y escondiéndose en el suelo o debajo de plantas y residuos vegetales durante el día.

El Manejo de éstas consiste en una preparación anticipada de terreno, uso de trampas lumínicas con baldes o panas con agua jabonosa para la captura de adultos (ronrones), cebos envenenados y realizar aplicaciones de insecticidas al anochecer.

Otra plaga de importancia es el Minador (*Liriomyza* spp), el adulto es una mosca pequeña, café o negra-gris, algunas especies tienen una mancha amarilla sobre el tórax, las larvas miden 1-2 mm, de color amarillo a café, causan dos tipos de daños, los adultos provocan perforaciones punteadas con el ovipositor para alimentarse y también para depositar los huevos; las larvas minan las hojas en el tejido entre las dos epidermis, dejando galerías en forma de serpentina que son transparentes al principio y después se vuelve de color café.

Las hojas más viejas son atacadas primero, en ataques severos provoca la muerte y caída de las hojas. Cuando el ataque es producido en estadios tempranos de la papa provocan disminución de la calidad y los rendimientos en los tubérculos semilla.

Para su manejo se recomienda la rotación de cultivos, uso de trampas amarillas, eficiente control de malezas, así como el uso de abamectinas, aceites agrícolas.

La Palomilla de la papa (*Phthorimaea operculella*) es una plaga que tiene una distribución casi cosmopolita. Las palomillas son de color gris, presentando las alas traseras un fleco de pelos largos. Las

larvas en sus primeros estadios es de color blanca verdosa pálida, luego se torna amarilla, alcanzando un largo de 10-12 mm y color gris, a menudo mina las hojas y tallos antes de hacer túneles en el tubérculo, dejando excremento en la entrada, hacen galería de alimentación al principio superficialmente y luego en todo el tubérculo bajando la calidad del tubérculo semilla.

El manejo dependerá de una buena rotación de cultivos, preparación temprana de suelos, aislamiento físico, aporque alto, desinfección de bodegas y uso de repelentes.

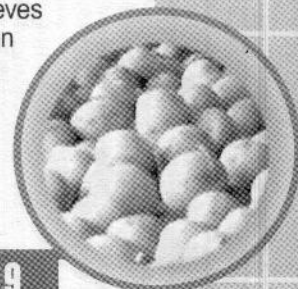
Los áfidos (*Myzus persicae*) presentan cuerpo blando de 1-2 mm, de longitud, de color verde, con o sin alas, perjudican a la planta al chupar la savia. Permanecen preferentemente en el envés de las hojas. Ante un ataque de áfidos, las hojas se arrugan, toman forma de copa y se encrespan hacia abajo. Pueden transmitir virus al alimentarse de planta en planta, en el campo o de brote en brote en tubérculos almacenados, para su manejo se recomienda el uso de Trampas amarillas, Cultivos trampas, Barreras vivas, Aceites agrícolas y detergentes.

Una de las limitantes fuertes en la producción de papa son las enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus, carencias nutricionales y efectos ambientales, las que disminuyen los rendimientos y por ende la rentabilidad del cultivo.

La Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) es la enfermedad bacteriana más grave para la producción de papa en las regiones cálidas del mundo.

Los síntomas iniciales pueden ser observados en un solo lado de una hoja o en una rama y no en otra. Los síntomas más avanzados son marchitez severa y muerte de la planta. Los haces vasculares se atrofian, se oscurecen y si se hace un corte transversal, la planta exuda un mucílago de color grisáceo. En los casos leves se confirma sumergiendo un pedazo de tallo en un vaso con agua limpia, si fluyen filamentos de color blanco lechoso, está presente la bacteria.

En los tubérculos, el



exudado se observa en los ojos o extremos del estolón o el anillo vascular de los tubérculos cortados al presionarlos con la mano.

La sobrevivencia de la bacteria en el suelo, varía de acuerdo a las razas, pero permanece por muchos años inhabilitando el suelo para el cultivo de Solanáceas.

Para su manejo es necesario la siembra de papa en suelos libres de la bacteria, uso de semilla certificada, medidas cuarentenarias, desinfección de implementos agrícolas, maquinarias, utensilios, equipos y personal, la rotación de cultivos con plantas no solanáceas.

El Tizón tardío (*Phytophthora infestans*) es la enfermedad principal, es de distribución mundial y en las regiones de climas frescos y de alta humedad relativa es endémica, los síntomas iniciales en el follaje son lesiones de aspecto húmedo que en pocos días se torna castaño

pueden ser arrastradas por el agua e infectar los tubérculos o infectarlos directamente cuando el aporque es deficiente, causándoles decoloración superficial. Un corte transversal de un tubérculo afectado presenta tejidos necróticos pardos que no están claramente diferenciados de las partes sanas.

Para su manejo es recomendable el uso de semilla certificada y variedades tolerantes, épocas y fechas de siembra, buena fertilización y el uso de fungicidas.

El Virus del enrollamiento de la hoja de la papa (PLRV) es el más importante de los virus que atacan a la papa, se encuentran en todo el mundo y pueden ocasionar pérdidas que alcanzan el 80 %.

Los síntomas primarios consisten en enrollamiento de las hojas superiores, especialmente en la base de los folíolos. Las hojas afectadas tienen consistencia gruesa, que al doblarla se vuelve quebradiza, presentando a menudo detención en el crecimiento. Estas hojas tienden al crecimiento erecto y adquieren un color amarillo pálido. Los síntomas secundarios (plantas provenientes de tubérculos infestados) consisten en enrollamiento de las hojas basales, crecimiento erecto o detención de este, palidez en las hojas superiores, tomando algunas veces color púrpura en el envés. La transmisión natural ocurre por medio de áfidos o por tubérculos infestados.

Para su manejo se recomienda el uso de semilla certificada, selección de lotes, variedades con resistencia genética, establecimiento de barreras vivas, aislamiento del lote, control de vectores y eliminación y destrucción de plantas enfermas.

**MANEJO POSTCOSECHA**

La cosecha es una de las labores que requieren mayor cantidad de mano de obra y de una mejor organización que cualquier otra faena en el cultivo de la papa.

Los criterios que indican el momento de cosecha es cuando los tubérculos tienen las características de calidad requeridas, se denominan "índices de cosecha", estos factores influyen determinadamente en la calidad y en la magnitud de las pérdidas postcosecha de los tubérculos.

**UNA COSECHA ANTICIPADA O TARDÍA CONDUCE A:**

- Aumento de la susceptibilidad a daños de los tubérculos-semilla o papa consumo
- Disminuye la calidad de los tubérculos
- Pérdida de peso, que en algunos casos puede estar entre el 10 % y el 20 %.
- Aumento de la transpiración de los tubérculos
- Sensibilidad a daños físicos y mecánicos, ya que la cáscara está más tierna.
- Reducción del período de almacenamiento (brotación temprana)
- Aumentar la susceptibilidad al desarrollo de enfermedades

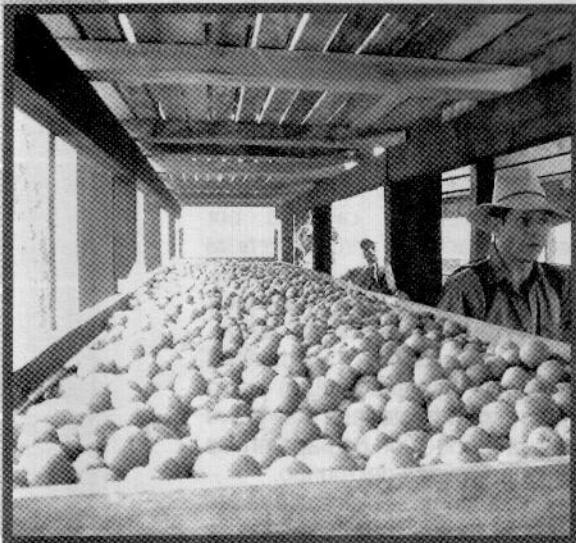
Algunos de los índices que se utilizan para conocer si se puede proceder a realizar la cosecha son: tamaño, forma, días a cosecha o edad, senescencia de la planta, etc.

La cosecha se inicia con la defoliación, la que tiene como objetivo la maduración uniforme de todo el cultivo, bajar la contaminación de virus y tizón tardío en los tubérculos y facilitar la cosecha de éstos. Se realiza una vez que el cultivo ha llegado a su madurez fisiológica y el momento oportuno está influenciado por algunos factores como condiciones ambientales y presión de plagas o enfermedades. La actividad se puede realizar de forma manual o química.

*Manual:* Consiste en cortar el follaje a 10 cm del suelo para evitar causar daño al tubérculo.

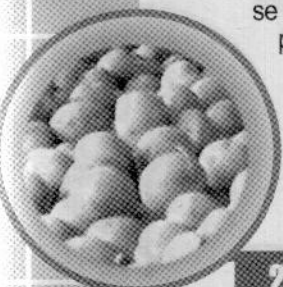
*Química:* Se realiza aplicando un herbicida de contacto, el cual también elimina las malezas. Esta es la forma más recomendada de defoliación que se permite en lotes establecidos para papa semilla, ya que la manual corre el riesgo de provocar la transmisión del virus, por medio de los implementos utilizados de las plantas enfermas a las sanas.

La recolección se debe hacer de 15-20 días después de la defoliación o bien cuando la piel del tubérculo esté bien tuberizada, lo que se comprueba al frotar un tubérculo con los dedos o frotar dos tubérculos entre sí, sin que la piel se desprenda.



cuando están secas o negras si están húmedas. En condiciones de temperatura de 15-24 °C y humedad relativa de 90-100% se hace visible una esporulación blanca en el envés de las hojas. Muchas veces se forma un halo o borde amarillo pálido alrededor de la lesión de la hoja. Las lesiones en los tallos y en los peciolos son castañas o negras y el colapso de la planta se puede dar en pocos días.

Las esporas que caen al suelo



La recolección se debe hacer de forma manual removiendo el suelo de la superficie del suelo lo suficientemente profunda como sea posible tratando de extraer la mayor cantidad de tubérculos posible, en un área en la cual no debe pasar un período mayor de dos horas bajo la radiación directa del sol, sin embargo debe pasarse un periodo en el que debe recibir aireación para bajar la humedad del suelo adherido a los tubérculos para facilitar su desprendimiento. Al realizar la recolección se deben tomar en cuenta algunas consideraciones como:

a) Ligera humedad del suelo para que los terrones no causen daño al tubérculo.

b) Trabajar en horas frescas

c) No abrir muchos surcos al mismo tiempo.

d) No dejar papa sin recolectar en el campo para el día siguiente.

Para el empaque en campo se deben utilizar sacos nuevos de yute o mallas de polipropileno y trasladarlos a un lugar sombreado, seco y fresco. Para evitar recalentamiento por el sol, se deben tener algunas consideraciones:

a) Tener la cantidad de sacos necesarios para el día de trabajo.

b) Una vez ensacados los tubérculos se llevarán a un sitio sombreado, hasta el momento de su transporte al sitio del beneficiado

c) Para asegurar la pureza de la semilla, al momento de cargar los vehículos de transporte, no se mezclarán diferentes variedades, categorías o lotes.

d) Entre carga y descarga no debe transcurrir un tiempo mayor de 12 horas.

El transporte debe hacerse con mucho cuidado, para no causar daño a los tubérculos, pues de esto depende un buen comportamiento en el almacén.

El curado es el período en el que el tubérculo tuberiza sus heridas y la piel adquiere mayor resistencia a daños físicos durante todos los movimientos que sufre el tubérculo semilla durante el beneficiado, es de alta actividad fisiológica y la pérdida de agua es abundante por respiración y transpiración. Generalmente este es un período de 15 días.

En Nicaragua la papa para consumo fresco generalmente no se almacena, ya que se produce todo el año. En caso de que se necesite almacenar se debe hacer en zonas frescas del país ubicadas entre 1.200-1.500 msnm, donde se presentan las temperaturas más bajas (18-25 °C) y en locales ventilados y oscuros para que la piel de los tubérculos no se ponga verde.

En el caso de semilla de papa se almacena en locales con luz difusa, buena ventilación y temperaturas frescas. Se puede hacer en bodegas

rústicas de techo de palma ó láminas de zinc, también puede servir una construcción de cemento bien ventilada.

En las bodegas de almacenamiento se debe garantizar la limpieza y desinfección de piso y paredes, se puede utilizar cloro al 10 % ó formalina al 2 %. Los alrededores de la bodega se deben mantener limpios de malezas hospederas de vectores de virus (áfidos ó pulgones).

### COMERCIALIZACION

La papa proveniente de semilla sexual es aceptada en el mercado nicaragüense, la demanda de este producto es alta, además sus cualidades culinarias compiten con las variedades clonales, el aumento de áreas sembradas de este tipo de papas, será determinado por sus bajos costos de producción y la sanidad misma que representa sembrar papas provenientes de semilla sexual o TPS (True potato seeds), el éxito de esta tecnología lo representan las características propias de nuestros productores, que siembran en pequeñas áreas, en zonas de laderas, que para competir con el mercado internacional y suplir nuestra demanda, es necesario que produzcan papa a bajo costo y esta es la alternativa más viable para competir.

### IX. BIBLIOGRAFIA

Centro Internacional de la Papa (CIP). Manual para la planeación y ejecución de las inspecciones de campo. Unidad de semillas Cali, Colombia. 57 p.

Centro Internacional de la Papa (CIP). 1995. Enfermedades bacterianas de la papa. Manual de capacitación. Lima, Perú 108 p.

Centro Internacional de la Papa (CIP). Manual de producción de papa con semilla sexual. 10 fascículos. Lima, Perú.

Cisneros, F.H. 1992. Guía de Investigación CIP 7. El Manejo Integrado de Plagas. Centro Internacional de la papa. Lima. Perú. 38 p.

Cortes, M.R. 2001. El cultivo de la papa. MAG. CENTA. San Andrés, La Libertad, El Salvador C. A. 42 p.

Contreras A. 1989. Morfología e identificación de variedades y genotipos de papa. En III curso Internacional de Producción y almacenaje de tubérculo semilla de

papa. Osorno, Chile. 52 p.

Estrada, N. 1991. La biodiversidad en el mejoramiento genético de la papa. La Paz, Bolivia. 372 p.

EGUSQUIZA B.R. et al. El cultivo de la papa con énfasis en la Producción de Semilla. Programa de Investigación y Proyección social en papa, Universidad Agraria La Molina Lima, Perú. 327 P.

French, E.R, Guatarray, Ly Adey, P. 1996. Marchitez Bacteriana (Manual de capacitación) Centro Internacional de la papa, CIP Lima - Perú.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2004. Guía de manejo integrado de plagas de la papa.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Forestal (MAG-FOR). 2005. Guía tecnológica para la producción de papa en Nicaragua. Dirección de Sanidad Vegetal y Semillas. 31 p.

Malagamba, P.; N. Pallais, R. Cabello, A. Valdez y K. García. Manual Técnico para la producción de papa a partir de

semilla sexual. Red de Cooperación Técnica en Producción de cultivos alimenticios FAO, CIP, INIA-Chile. 71 p.

Montaldo, A. 1984. Cultivo y mejoramiento de la papa. IICA, San José, Costa Rica. 676 p.

Torres G., F. 1991. Guía de manejo de la semilla botánica (sexual) de papa para la producción de tubérculos semilla. Ministerio de Agricultura y ganadería. MAG Región 1 "Las Segovias". Programa Nacional de papa. Estelí, Nicaragua. 23 p.

Van der Zaag, D. E. 1981. Plantación, abonado y control de malas hierbas en las patatas. La Haya, Holanda. 24 p.

Vásquez, V. 1988. Mejoramiento genético de la papa. Ediciones AMARU. Lima, Perú. 208 p.

Tuke, J. 1985. Potato diseases. Cambredgeshire. England. 43 p.

Wierserma, S. G. 1982. Historia de la papa. CIP, Lima, Perú, 292 p.

