

# MEMORIAS

## ESCUELA CAMPESINA DE AGRICULTORES VEREDA ROBLALITO B – SONSON

**Evaluación de tres variedades comerciales de  
papa criolla en sus características  
agroindustriales bajo el efecto del N-K en tres  
municipios del departamento de Antioquia.**



Centro de Investigación La Selva  
Rionegro - Antioquia  
Febrero 16 de 2009



## **MEMORIAS**

### **ESCUELA CAMPESINA DE AGRICULTORES**

#### **VEREDA ROBLALITO B – SONSON**

**“Evaluación de tres variedades comerciales de papa criolla en sus características agroindustriales bajo el efecto del N-K en tres municipios del departamento de Antioquia.**

#### **LIDER DEL PROYECTO:**

Gloria Elena Navas Ríos

#### **GRUPO COEJECUTOR**

José Luís Zapata Pareja  
Álvaro Tamayo Vélez  
Cipriano Arturo Díaz Díez  
Manuel Hincapié Zapata  
Sandra Milena Ocampo Posada  
Yuli Andrea Fontecha Hernández  
Mónica Estrada Vélez  
Ivon Magali Arcila Aristizábal  
Sandra Milena Gallego Ruiz  
Deisy Janeth Díez Moreno  
Pablo Andrés Correa Pérez  
Camilo Peláez Mejía

#### **Participantes de la ECA**

Alba Orozco, Aren Ocampo; Hernán Alonso Orozco, Albeiro Cortes, Cielo Giraldo, Héctor Eli Betancur, Angélica Osorio, Luz Miriam Galvis.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA  
Centro de Investigación La Selva  
Rionegro, Antioquia  
Febrero de 2009

## PRESENTACION

Actualmente en Colombia existe un amplio interés de la industria por la papa criolla procesada, en forma enlatada o congelada. La población latina en el exterior, gusta mucho de este producto por sus características organolépticas especiales de color, sabor y calidad nutricional, lo cual contribuye a ampliar la demanda por estos productos en países como España, Japón y Estados Unidos.

Igualmente, existen algunos limitantes en la producción de papa criolla con fines industriales, el productor continua manejando este cultivo como la papa de año, a pesar que la duración del cultivo es de 3.5 y 4 meses, con menores requerimientos de fertilizantes y plaguicidas para su manejo técnico, lo cual afecta los costos de producción del cultivo, y desconoce las nuevas variedades comerciales de papa criolla.

Por lo anterior, CORPOICA conjuntamente con los agricultores y la industria Cárnicos de La Ceja S.A, continúa desarrollando el proyecto de investigación **“Evaluación de tres variedades comerciales de papa criolla en sus características agroindustriales, bajo el efecto de N-K en tres municipios del departamento de Antioquia”**. Proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola- ASOHOFRUCOL y Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia.

El proyecto de investigación está en la etapa final, con el establecimiento de parcelas experimentales en seis fincas de productores en los municipios del Carmen de Viboral (veredas La Aurora y La Madera), la Unión (veredas Pantalio y El Cardal) y Sonsón (veredas Llanadas de Santa Clara y Chaverras), donde se evalúan las variedades de papa criolla Colombia, Latina y Guaneña, con el manejo de la fertilización, combinando la aplicación de tres dosis de nitrógeno, con dos dosis de potasio y una aplicación constante de fósforo. Con las cuatro siembras consecutivas de la papa criolla y los respectivos tratamientos de fertilización, se busca seleccionar la mejor variedad de papa criolla para la industria, definir la dosis de aplicación de fertilizantes óptimo económica, es decir que se obtenga un buen rendimiento de tubérculos a un bajo costo.

Además del establecimiento de las parcelas de investigación, el proyecto incluye como metodología de transferencia de tecnología, la conformación de Escuelas Campesinas de Agricultores ECAS en los tres municipios, con el fin de capacitar a los productores de papa en el manejo técnico del cultivo de papa criolla para la industria, promover el trabajo en grupo o asociativamente, para que sea la asociación la que negocie las cuotas del producto y no los agricultores aisladamente.

Esta memoria compila las charlas y talleres dictados por CORPOICA, a los productores de las ECAS, para ayudarles a hacer competitivo y sostenible su sistema de producción de papa criolla con fines industriales.

## **ESCUELA CAMPESINA DE AGRICULTORES**

**Sandra Milena Ocampo Posada<sup>1</sup>**

La Escuela Campesina de Agricultores (ECA), es una metodología de capacitación en el manejo integrado de cultivo (MIC), específicamente la producción de papa criolla para la industria. Esta metodología se basa en el aprendizaje por descubrimiento, donde los agricultores con el establecimiento de las parcelas demostrativas ensayan nuevas alternativas técnicas de producción.

Las ECAS son usualmente ejercicios a mediano plazo, con la duración del ciclo del cultivo, en el caso de la papa criolla tiene una duración de 3.5 a 4 meses. En la conformación de la misma se tienen tres etapas:

Inicialmente se hace una reunión con los agricultores, donde se explica en que consiste este tipo de metodología a desarrollar, y se toma la información del manejo que le dan los agricultores al cultivo, por ejemplo cómo prepara el suelo, que tipos de abonos utiliza y en que cantidad, como maneja las plagas y enfermedades etc. Igualmente, se procede a identificar el líder, el cual ayudará a facilitar la integración del grupo, y motivará a los agricultores en la realización de las actividades de seguimiento propuestas por las ECAS.

Las labores del facilitador (CORPOICA), deben responder a las necesidades de la comunidad, este debe estar familiarizado con el manejo agronómico (fertilidad, plagas y enfermedades etc.) del cultivo para transferir este conocimiento a los agricultores.

Para la implementación de la ECA, los agricultores deben realizar las siguientes actividades: Nombrar un secretario, será la persona de enlace con el facilitador y estará motivando a los agricultores a la asistencia de las diferentes actividades a desarrollar; Seleccionar un lote, donde se establecerán los cultivos con las tres variedades de papa criolla, con dos sistemas de manejo: Uno tradicional como lo hace el productor y otro un manejo técnico, partiendo de un análisis de suelo para definir fertilización y un monitoreo semanal de plagas y enfermedades en el cultivo, para la aplicación de los plaguicidas en el cultivo.

A través de estas actividades en las parcelas de la ECA, los agricultores quedaran capacitados para manejar técnicamente el cultivo de la papa criolla.

Antes de sembrar los cultivos y empezar las capacitaciones, se hace una encuesta al agricultor, para definir actividades a realizar y al final se realizará nuevamente una encuesta, para medir el grado de aprendizaje del agricultor en las capacitaciones impartidas.

---

<sup>1</sup> Tecnóloga en Administración de Empresas Agropecuarias. SENA. Email: [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)

Al terminar la ECA, el agricultor estará en capacidad de identificar la eficacia de las nuevas alternativas de producción, como usarlas, evaluará posibles ventajas técnicas y económicas e identificará las principales plagas en el cultivo y las pérdidas económicas ocasionadas por estas.

## LOS SUELOS SU USO Y MANEJO

Gloria Elena Navas Ríos<sup>2</sup>

### Introducción

Para que el cultivo de la papa criolla sea un sistema de producción sostenible hay necesidad de conocer el medio donde se desarrolla, como es el recurso natural suelo, que tiene unas características físicas, químicas y biológicas, que influyen en el desarrollo y manejo del cultivo, como es el tipo de preparación a realizar del suelo, elementos o nutrientes disponibles en el, para el manejo de la fertilización del cultivo y algunas prácticas de manejo integrado de plagas.

**Que es el suelo:** Es la base de la agricultura y el sustento de muchas familias. Es la capa superior de la tierra donde se desarrollan las raíces de las plantas. Es un gran depósito de agua y alimentos para las plantas, necesarios para crecer y producir cosechas.

**Como se forman los suelos:** Hace miles de años, por acción del clima (temperatura, lluvias, radiación solar, etc), los microorganismos (bacterias, hongos, actinomicetos, algas, protozoos, etc), la vegetación, la topografía y el tiempo, que actuaron sobre la roca madre, la van meteorizando o transformando, dando origen al suelo.

**De que se componen los suelos:** De sustancias sólidas, agua y aire.

**Las sustancias sólidas:** Son los residuos de plantas, animales vivos o muertos y minerales que proceden de la desintegración y descomposición de las rocas.

**En el agua:** Se disuelven los minerales del suelo, para que las raíces de las plantas puedan tomarlos como nutrientes.

**Sin aire** en el suelo, se mueren las raíces de las plantas y los pequeños animales que viven en él, que ayudan a darle al suelo buenas características físicas, como son estructura, consistencia, porosidad, etc.

**Perfil del suelo:** A medida que las partículas de roca se desintegran y se mezclan con los residuos vegetales y animales, se forman las diferentes capas de suelo.

---

<sup>2</sup> Ing.Agr. MSc Suelos. CORPOICA Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. Email: gnavas@corpoica.org.co

Estas capas son llamadas **Horizontes** y el conjunto de estas capas u horizontes forman el **perfil del suelo**.

Haz un hoyo en tu terreno, con las siguientes medidas 60 cm de ancho, 150 de largo y 150 de profundidad, para observar el perfil del suelo. Sirve para determinar las características físicas del suelo, la presencia de capas compactadas y de definir el tipo de preparación mecánica o manual del suelo.



Perfil del suelo, se puede abrir un hueco en el suelo o aprovechar un corte o talud de una carretera o camino en la finca.

### **Propiedades físicas del suelo**

Son aquellas características como el color, la textura, estructura, porosidad, profundidad efectiva y pedregosidad, que ayudan a diferenciar un suelo de otro y saber que tipo de manejo especialmente en la preparación, se le puede dar.

### **Color del suelo**

- Los suelos de **color más oscuro**, indican que son ricos en materia orgánica.
- Los suelos de **colores pardos, rojizos y amarillentos** indican que son suelos bien aireados y que no se encharcan.
- Los suelos de colores **grises y manchados de verde azulado**, indican que los suelos permanecen encharcados, por mucho tiempo.
- En las regiones húmedas, los suelos de colores **muy claros** indican baja productividad y allí, las plantas se desarrollan mal.

**Textura del suelo:** En el suelo hay partículas de diferente tamaño. Las mas pequeñas se llaman arcillas, las intermedias se llaman limos y las partículas mas grandes se denominan arenas.

Todos suelos tienen arenas, limos y arcillas en diferente cantidad. A la mezcla de las arenas, limos y arcillas se llama **textura**.

Esta característica del suelo es muy difícil de cambiar, solo se puede hacer en áreas pequeñas.

#### **Clases de textura:**

**Arenosa (A):** Cuando lo que predomina en el suelo es la arena; estos suelos al contacto en la mano, al amasarlos son ásperos. Se caracterizan por presentar poros grandes, retienen poca humedad y requieren de más abono o fertilizantes que los suelos de otras texturas.

**Arcillosa (Ar):** Cuando las partículas que predominan en el suelo son las arcillas, estos suelos al amasarlos son plásticos y pegajosos. Se caracterizan por presentar poros pequeños (microporos), retienen mucha humedad y requieren menos abono o fertilizantes que los suelos de otras texturas.

**Franca (F):** Se dice que el suelo es de textura franca cuando tiene cantidades casi iguales de las arenas, limos y arcillas. Si dentro del suelo hay un poco más de arena, se dice que es una textura **franca arenosa (FA)**; si dentro del suelo hay un poco mas de limo, se dice que es una textura **franca limosa (FL)** y si dentro del suelo predomina un poco la arcilla, se dice que es una textura **franco arcilloso (FAr)**. Son las mejores texturas para cualquier tipo de cultivo.

**Como estimar la cantidad de arenas, limos y arcillas del suelo o textura:** Para estimar la proporción de las partículas que hay en tu terreno: Puedes llenar la mitad de una **botella de plástico**, con una muestra de tu terreno y la otra mitad con agua. Mezcla bien y luego deja reposar por un par de horas.

Observarás que se han formado diferentes capas, dependiendo del tamaño. Las partículas más grandes y pesadas están en el fondo y son las arenas y las más pequeñas están en la parte de arriba y corresponden a las arcillas.

Si en la botella lo que mas predomina es la capa del fondo o arenas, se dice que el suelo es de textura arenosa. Si lo que mas está predominando es la capa de arriba o arcillas, se dice que el suelo es de textura arcillosa y si las tres capas formadas son más o menos del mismo tamaño o proporción, se dice que el suelo es de textura franca.

**Estructura del suelo:** Es la manera como se unen las partículas de suelo para formar terrones. Cuando las partículas se unen en forma de láminas o lajas, se llama **laminar**. Cuando las partículas se unen y forman columnas, se llama

**columnar**. Otros tipos de estructuras son: **Prismática** (como cubos de azúcar), **blocosa** y **granular**. El mejor tipo de estructura del suelo es la granular.

**Un suelo con buena estructura:**

- Es fácil de cultivar
- No es arrastrado fácilmente por la lluvia.
- El aire y el agua penetran muy bien.
- Las raíces de las plantas tienen buen desarrollo

**Los suelos con mala estructura:**

- Cuando están húmedos son como una masa, pierden su estructura y pegan de las herramientas de trabajo.
- El aire no puede penetrar.

**Porosidad del suelo:** Está compuesta por los poros o pequeñas cavidades que existen en el suelo. Por estas cavidades penetra el agua y el aire. Los poros grandes son denominados **macroporos**, y son los encargados de almacenar o retener el aire; los poros de tamaño medio, son denominados **mesoporos** y los poros pequeños, son denominados **microporos** y son los responsables del almacenamiento o retención del agua. Es importante que los suelos presenten estos tres tipos de poros, para que la planta encuentre aire y agua disponibles para su funcionamiento, desarrollo y producción.

Los suelos que tienen partículas grandes como las arenas, los poros son grandes y el agua y el aire, penetran fácilmente. Los suelos que tienen partículas más pequeñas como las arcillas, los poros son muy pequeños y retienen fácilmente el agua.

**Profundidad efectiva:** Es la profundidad, hasta donde llegan o crecen las raíces de las plantas, en busca de agua y alimentos, sin ningún tipo de tropiezo o impedimento.

Los principales limitantes para el desarrollo de las raíces en el suelo son: La presencia de capas endurecidas o compactadas; la presencia de piedras o rocas, gravilla dentro del perfil del suelo o sobre la superficie del mismo; la presencia de una lámina o capa de agua dentro del perfil del suelo y la presencia de sales dañinas etc, que impiden el normal desarrollo de las raíces de las plantas.



Perfil del suelo, donde se presenta una capa compactada.

Para determinar esta capa compactada, se puede con un lápiz o una navaja, al chuzar una de las caras del hueco o calicata en el suelo, donde se siente el cambio de la presión que se ejerce sobre la pared, así se puede determinar donde es mas duro o donde hay que ejercer mayor presión en el suelo. Con ello, se define la profundidad a la cual se encuentra la capa compactada y el espesor de esta misma capa; lo cual ayuda a definir hasta que profundidad hay que arar, rastrillar o preparar manualmente con azadón el suelo para el cultivo de papa criolla o para cualquier otro cultivo.

**Drenaje:** Es la rapidez con que los suelos se secan después de un aguacero fuerte.

**Drenaje interno:** Es la rapidez con que el agua se mueve dentro del perfil del suelo.

**Drenaje externo:** Es la rapidez con que el agua se escurre por la superficie del terreno.

**Escurrimiento o escorrentía:** El agua corre sobre la superficie del suelo y arrastra partículas de suelo.

**Pedregosidad:** Son aquellos suelos que tienen muchas piedras ya sean grandes o pequeñas y son difíciles de cultivar.

**Que es el análisis de suelos:** Consiste en determinar en el laboratorio, las propiedades de los suelos que influyen en la productividad de los terrenos. Estas propiedades se pueden cambiar con la aplicación de fertilizantes o elementos correctivos (enmiendas).

**Importancia del análisis de suelos:** Indican la cantidad de nutrientes o alimentos que tienen las tierras, para las plantas. Sirven para saber la clase y cantidad de fertilizantes o abonos que se deben aplicar a las plantas o cultivos.

**Instrucciones para la toma de muestras del suelo y tipos de análisis químicos:** Hojas anexas de CORPOICA.

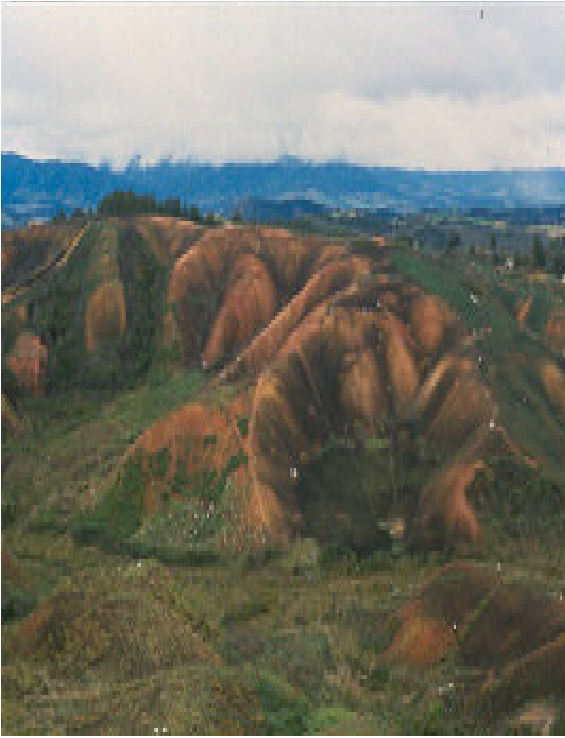
### **La materia orgánica**

- Da al suelo, algunos alimentos que las plantas necesitan para su buen desarrollo.
- De ella depende la actividad de la vida del suelo.
- Evite las quemaduras para que no destruya la materia orgánica.
- Agregue al suelo los residuos de cosechas, abono de establo y el compost, para mejorar la estructura y características químicas del suelo.

### **Técnicas para garantizar la vida del suelo**

- Incorporar materia orgánica al suelo, en forma de rastrojos, abonos verdes, estiércol, compost, "humus de lombriz".
- Utilizar coberturas vegetales en el suelo, es decir mantener siempre el suelo cubierto, para evitar el impacto de las gotas de lluvia y el calentamiento del suelo.
- Hacer rotación de cultivos, no realizar más de tres siembras de papa en el mismo sitio, se debe sembrar otro cultivo por ejemplo maíz o frijol; con el fin de romper el ciclo de las plagas, enfermedades y malezas presentes en el cultivo.
- Sembrar a través de la pendiente, con el fin de evitar la pérdida de suelo (erosión), pérdida de fertilizantes aplicados y que el suelo de nuestra finca se vaya a las quebradas, fuentes de agua o para donde el vecino.
- Utilizar o sembrar cultivos como barreras vivas, en los lotes de mucha pendiente y donde hay presencia de fuertes vientos.

**Erosión o pérdida de suelo:** Causa el arrastre de la capa fértil del suelo, rebaja la productividad de los terrenos, destruye los cultivos y las viviendas.



Erosión del suelo, causada por el agua y las prácticas de malos manejos del suelo



Siembra de papa en curvas a nivel o a través de la pendiente, con zanjas para que drene el agua lluvia.



Rotación de cultivos, separados por una barrera viva.



Utilizar abonos verdes (gramíneas o leguminosas) como una cobertura del suelo.

#### **Otras recomendaciones**

- Evite las quemas y tumba de los árboles.
- Conserve los bosques.
- Siembre árboles.
- No permita que las lomas muy empinadas de su finca estén sin vegetación.

**LA TIERRA ES NUESTRA Y HAY QUE CUIDARLA**

La información que usted y el laboratorio requieren para la identificación de una muestra de suelos es la siguiente:

- Nombre del propietario.
- Nombre de la finca, vereda, municipio y departamento.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Identificación del lote muestreado, principalmente si de su finca se tienen diferentes muestras.
- Especie a sembrar o establecida (Meses de establecida).
- Topografía (Plano, Pendiente o Ondulado).
- Drenaje (Bueno, Regular o malo).
- Clase y cantidad de enmiendas o fertilizantes aplicados al cultivo anterior.
- Cultivo anterior y su rendimiento (Bueno, regular o malo).

## 7. INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

Para mayor información y envío de muestras tenga en cuenta los siguientes datos:

Corpoica, C.I. Tibaitatá. Km.14 Vía Mosquera

- Teléfonos: 4227300-4227373 Ext.: 1414- 1406
- Telefax: 4227300-4227373 Ext.: 1370.
- A.A.: 240142 Las Palmas, Bogotá.
- E-mail: [Corpoica@corpoica.org.co](mailto:Corpoica@corpoica.org.co)

Corpoica, C.I. Palmira. Al lado de la penitenciaría de Palmira, Valle

- Teléfono: 572 7758162
- E-mail: [Cindor5@corpoica.org.co](mailto:Cindor5@corpoica.org.co)

Corpoica, C.I. La Libertad. Km 17 Vía Puerto López



## PROGRAMA NACIONAL DE RECURSOS BIOFÍSICOS

### LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, TEJIDO VEGETAL Y AGUAS DE RIEGO

El análisis de suelo sirve al agricultor para el diseño de sus planes de fertilización, debido a que refleja el estado del suelo en cuanto a su contenido de nutrientes y permite detectar problemas de salinidad y/o acidez. Por medio de los resultados de este análisis se determinan las necesidades de fertilizantes, cal y otras enmiendas requeridas para el adecuado crecimiento y producción del cultivo. El proceso de dichos análisis comienza desde la toma de la muestra y los resultados reales dependen en gran parte de esta, debido a que el mayor porcentaje de error en los resultados se ha registrado en la forma como se ha muestreado el suelo. Una muestra no adecuada ocasionará una recomendación errada lo que representa pérdidas económicas por:

1. No conocerse la fertilidad del suelo.
2. Uso no adecuados de fertilizantes.
3. Uso de fertilizantes y enmiendas no necesarios.

Con un muestreo adecuado de suelos, un análisis correcto y una buena recomendación pueden obtenerse mejores cosechas y por tanto, mayor beneficio económico.

## INSTRUCCIONES PARA TOMAR UNA MUESTRA DE SUELO

### 1. ¿QUE ES UNA MUESTRA DE SUELO?

Es una mezcla de varias submuestras, obtenidas en distintas partes de un lote para cubrir en forma representativa el área de un terreno.

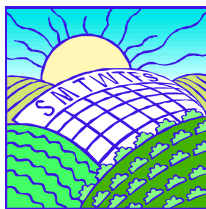
### 2. ¿CUÁNDO SE DEBE MUESTREAR EL SUELO?

- En cultivos transitorios, las muestras de suelo deben tomarse dos o tres meses antes de la siembra, para obtener la información del análisis con tiempo suficiente para adquirir las enmiendas y fertilizantes y aplicarlos según las recomendaciones técnicas del análisis.
- En cultivos perennes (continuos), se debe muestrear uno o dos meses antes de la cosecha y en el caso de los pastos, después del corte o en la época de máximo pastoreo.



### 3. ¿DÓNDE SE DEBEN TOMAR LAS MUESTRAS DE SUELO?

Divida su área de acuerdo con la apariencia física y la topografía del terreno. La anterior división se hace con base en el color, drenaje (suelos encharcables y secos), textura (suelos pesado o livianos) topografía, clase de cultivo y clase de fertilización y enmiendas aplicadas anteriormente.

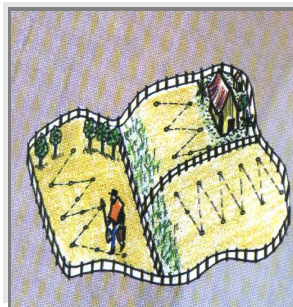


No se debe muestrear en sitios de quemas, con estiércol, con residuos de cosechas, abonos y cal, cerca de carretables, saladeros, canales, caminos y parches salinos o sódicos.

### 4. ¿CÓMO TOMAR UNA MUESTRA DE SUELO?

#### • Herramientas:

- Pala
- Balde plástico
- Bolsa plástica limpia

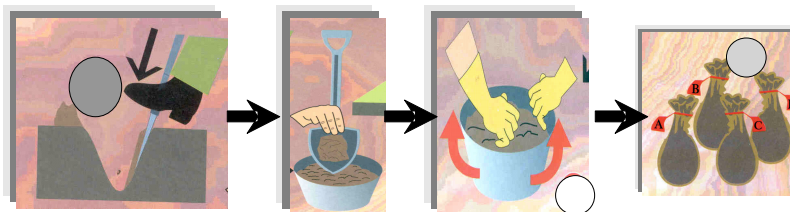


#### • Muestreo:

El tipo de muestreo más adecuado y sencillo es el de zig-zag, en este método los sitios de muestreo deben oscilar entre 5 y 20 de manera que se cubra todo el lote (las características del lote deben ser similares).

#### • Toma de muestra:

Debe raspar el sitio de muestreo, aproximadamente 1 cm de profundidad para eliminar residuos frescos y materia orgánica superficial. Hacer un hueco en forma de V del ancho de la pala y de la profundidad adecuada 20 y 40 cm, enseguida tomar de uno de los costados del hueco una tajada de suelos de entre 2 -3 cm de espesor, eliminar los bordes y depositar el resto en el balde.



Las diferentes submuestras se deben colocar en un balde. El suelo se debe desterronar y debe mezclarse para obtener una muestra compuesta homogénea. Empaque aproximadamente 1 kg de suelo en una bolsa plástica.

## 6. DESCRIPCION Y COSTO DE LOS ANÁLISIS OFRECIDOS

| Tipo de Análisis   | Costo por análisis (\$) |         |
|--|-------------------------|---------|
|  | sin IVA                 | con IVA |
| <b>SUELOS</b>  |                         |         |
| ✓ <b>Caracterización:</b> pH, Conductividad eléctrica, Textura, Porcentaje de materia orgánica, Elementos disponibles: Azufre y Fósforo; Acidez intercambiable, Cationes de cambio: Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio, Capacidad de intercambio cationico efectiva (CICE). | 30.000                  | 34.800  |
| ✓ <b>Elementos menores:</b> Hierro, Cobre, Manganeso, Cinc y Boro.   | 30.000                  | 34.800  |
| ✓ <b>Completo:</b> Caracterización + Elementos menores   | 66.000                  | 76.560  |
| ✓ <b>Salinidad parcial:</b> Conductividad eléctrica, Capacidad de intercambio cationico (CIC), Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)  | 19.000                  | 22.040  |
| ✓ <b>Salinidad Total:</b> Salinidad parcial, Contenido de calcio, magnesio, potasio, sulfatos, carbonatos y cloruros en el extracto de saturación.   | 66.000                  | 76.560  |
| ✓ <b>Nitratos y amonios disponibles</b>  | 34.000                  | 39.440  |
| <b>TEJIDO VEGETAL</b>  |                         |         |
| ✓ <b>Elementos mayores y secundarios:</b> Contenido total de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre.   | 33.000                  | 38.280  |
| ✓ <b>Elementos menores:</b> Contenido total de Hierro, Cobre, Manganeso, Cinc y Boro.  | 33.000                  | 38.280  |
| ✓ <b>Completo:</b> Elementos mayores y secundarios + Elementos menores.  | 66.000                  | 76.560  |
| ✓ <b>Análisis por cada elemento</b>  | 15.500                  | 17.980  |
| <b>AGUAS PARA RIEGO</b>  |                         |         |
| ✓ <b>Completo:</b> pH, Conductividad eléctrica, Cationes: Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio; Aniones: Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos y Nitratos; Relación de Adsorción de Sodio (RAS).  | 33.000                  | 38.280  |
| <b>ANÁLISIS ESPECIALES</b>   |                         |         |
| Para las tres clases de muestras (suelo, tejido vegetal y agua para riego), la tarifa se especifica de acuerdo con el análisis.  |                         |         |

## INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELOS. FERTILIZANTES Y ABONOS ORGÁNICOS.

Gloria Elena Navas Ríos<sup>3</sup>

El rendimiento de los cultivos se ve afectado por la calidad de la semilla a ser sembrada, las condiciones climáticas (como las lluvias, temperatura, brillo solar, etc), el tipo de suelo y la disponibilidad de nutrientes en el suelo entre otros. Cuando la disponibilidad de nutrientes en el suelo es baja o deficiente para las plantas, hay necesidad de aplicar fertilizantes químicos, orgánicos y cales agrícolas, para garantizar una buena producción.

**Que es el análisis de suelos:** Consiste en determinar en el laboratorio, las cantidades de nutrientes que tiene el suelo, disponible para las plantas. Estas cantidades pueden cambiar con la aplicación de fertilizantes o cales.

**Importancia del análisis de suelos:** Sirven para saber la clase y cantidad de fertilizantes o abonos que se deben aplicar a las plantas o cultivos. Se puede hacer mejores planes para el uso y explotación de tierras. Se ahorra dinero y se obtienen mayores ganancias en las cosechas.

**Forma en que dan la información los laboratorios de los análisis de suelos:**

Análisis químico completo del suelo del lote de la ECA de La Unión, vereda Pantalio. 2008.

| Textura | pH  | Materia orgánica (M.O %) | Fósforo (P ppm) | Azufre (S ppm) | Aluminio (Al meq/100g de suelo) | Saturación de aluminio (%) | Calcio (Ca meq/100g) |
|---------|-----|--------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|
| FL *    | 5.4 | 21.4                     | 21.0            | 13.1           | 0.51                            | 6                          | 5.43                 |

\* FL = franco limosa.

Análisis químico completo del suelo del lote de la ECA de La Unión, vereda Pantalio. 2008.

| Magnesio (Mg meq/100g) | Potasio (K meq/100g) | Sodio (Na meq/100g) | CICE* (meq/100 g) | Hierro (Fe ppm) | Cobre (Cu ppm) | Manganeso (Mn ppm) | Zinc (Zn ppm) | Boro (B ppm) |
|------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|--------------|
| 1.25                   | 0.86                 | 0.86                | 8.21              | 384             | 1.6            | 7.7                | 10.4          | 0.32         |

\* CICE = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva del suelo.

**Fertilidad de suelos:** Un suelo fértil o productivo es el que tiene buena cantidad de alimentos o nutrientes para la planta.

Los nutrientes que las plantas necesitan en mayor cantidad para su crecimiento y fructificación son: Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, llamados **Elementos o nutrientes mayores**.

<sup>3</sup> Ing.Agr. MSc. Suelos. CORPOICA Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia.  
Email: gnavas@corpoica.org.co

**Nutrientes menores (Elementos menores):** Son los que la planta requiere en menor cantidad para su normal desarrollo. Ellos son: Fe, B, Cu, Mn, Zn.

**Interpretación del análisis químico del suelo:** Existen tablas generales con los diferentes niveles críticos de nutrientes en el suelo, que ayudan a la interpretación del análisis químico del suelo, para la respectiva recomendación de abonos, fertilizantes y cales, para un cultivo específico. Este trabajo debe ser hecho por un ingeniero agrónomo, un asistente técnico o una persona calificada al respecto.

#### Interpretación del pH del suelo

- Menor de 5.5, el suelo es extremadamente ácido.
- Entre 5.5 y 5.9, el suelo es moderadamente ácido.
- Entre 6 y 6.5, el suelo es ligeramente ácido.
- Entre 6.6 y 7.3, el suelo es casi neutro ó neutro.
- Entre 7.4 y 8, el suelo es alcalino o básico.
- Mayor de 8, el suelo es muy alcalino.

La papa tolera una acidez extrema con un pH entre 4.8 y 5.5

#### Interpretación del porcentaje de Materia Orgánica en el suelo en clima frío

- Es baja, cuando el contenido es menor del 5% en el suelo.
- Es media, cuando el contenido está entre 5 y 10%.
- Es alta, cuando es mayor del 10%

#### Niveles críticos de Fósforo y Potasio en el suelo (ICA, 1992)

| Nivel crítico | Fósforo (P ppm) | Potasio (K meq/100g) |
|---------------|-----------------|----------------------|
| Bajo          | Menos de 40     | Menos de 0.30        |
| Medio         | 40 - 60         | 0.30 – 0.60          |
| Alto          | Más de 60       | Mas de 0.60          |

#### Niveles críticos de Calcio y Magnesio en el suelo (ICA, 1992)

| Nivel crítico | Calcio (Ca meq/100g) | Sat de Ca (%) | Magnesio (Mg meq/100g) | Sat. de Mg (%) |
|---------------|----------------------|---------------|------------------------|----------------|
| Bajo          | Menor de 3           | Menor de 30   | Menor de 1.5           | Menor de 15    |
| Medio         | 3- 6                 | 30 - 50       | 1.5 – 2.5              | 15 - 25        |
| Alto          | Mayor de 6           | Mayor de 50   | Mayor de 2.5           | Mayor de 25    |

#### Niveles críticos de Elementos menores o micronutrientes en el suelo (ICA, 1992)

| Nivel crítico | Boro (B ppm)  | Cobre (Cu ppm) | Hierro (Fe ppm) | Manganeso (Mn ppm) | Zinc (Zn ppm) |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|--------------------|---------------|
| Bajo          | Menor de 0.20 | Menor de 1     | Menor de 25     | Menor de 5         | Menor de 1.5  |
| Medio         | 0.21 – 0.40   | 1 - 3          | 25 - 50         | 5 - 10             | 1.5 – 3.0     |
| Alto          | Mayor de 0.40 | Mayor de 3.0   | Mayor de 50     | Mayor de 10        | Mayor de 3.0  |

#### Fertilizantes químicos y orgánicos

**Fertilizante:** Es cualquier material orgánico o inorgánico, natural o sintético, que suministra a las plantas, nutrientes necesarios para su normal desarrollo.

**Los fertilizantes químicos pueden ser: Simples:** Contienen un solo nutriente, ejemplo: Urea (46-0-0), Cloruro de potasio (0-0-60).

**Compuestos:** Contienen dos o más elementos, ejemplo: 10-30-10; 15-15-15, etc

**Fertilizantes comerciales en Colombia (Marín, 1982)**

| <b>Fertilizantes Nitrogenados</b>           | <b>Porcentaje de nutrientes (%)</b> |
|---|-------------------------------------|
| Urea  | 46 N                                |
| Nitrato de Amonio                           | 33.0 – 34.5 N                       |
| Fosfato de Amonio (MAP)                     | 12 N y 22 P                         |
| Fosfato diamónico (DAP)                     | 18 N y 20 P                         |
| Sulfato de Amonio                           | 21 N y 24 S                         |
| <b>Fertilizantes Fosfatados</b>             |                                     |
| Superfosfato triple (SFT)                   | 20 P y 14 Ca                        |
| Superfosfato simple (SFS)                   | 7 P, 20 Ca y 12 S                   |
| Calfos                                      | 4 P, 37 Ca y 1 S                    |
| Roca fosfórica Huila                        | 8 P y 30 Ca                         |
| Roca fosfórica Pesca                        | 8 P y 20 Ca                         |
| Fosfato de magnesio fundido                 | 15 P y 8 Mg                         |
| <b>Fertilizantes potásicos y compuestos</b> |                                     |
| Cloruro de potasio                          | 50 K                                |
| Sulfato de potasio                          | 42 K y 18 S                         |
| Sulpomag                                    | 18 K, 11 Mg y 22 S                  |
| 15-15-15                                    | 15 N, 6.5 P y 12.5 K                |
| 14-14-14                                    | 14 N, 6.1 P y 11.7 K                |
| 12-20-20                                    | 12 N, 8.7 P y 16.7 K                |
| 10-30-10                                    | 10 N, 13.1 P y 8.3 K                |
| Gallinaza seca                              | 2.7 N, 1.3 P, 2 K y 7.7 Ca          |

**Encalado:** Se utiliza como enmienda para aumentar el pH del suelo o como fuente de nutrientes de calcio y magnesio, lo más común es ésta última forma. Se aplica al voleo y se incorpora al suelo con maquinaria o manualmente con azadón. La cal aplicada reacciona siempre y cuando el suelo presente humedad.

Lo más conveniente es aplicar la cal con lo menos con un mes de anterioridad a la siembra para que reaccione y sea disponible para la planta, en sus diferentes etapas de desarrollo. En el cultivo de papa, se aplica al momento de la siembra, de ahí que la segunda siembra de papa sea mejor que la primera, por la disponibilidad de la cal del primer cultivo (la cal es de lenta reacción y lenta disponibilidad para la planta).

**Tipos de cales**

- CaO: Óxido de cal o cal viva, contiene 71% de Ca.
- Ca(OH)<sub>2</sub>: Hidróxido de calcio o cal apagada, contiene 56% de Ca
- CaCO<sub>3</sub>: Carbonato de calcio o cal agrícola, contiene 40% de Ca.
- CaCO<sub>3</sub>.MgCO<sub>3</sub>: Cal dolomita, contiene 21.6% de Ca y 13.1 % de Mg.
- MgO: Óxido de magnesio, contiene 60% de Mg.
- MgCO<sub>3</sub>: Carbonato de magnesio o Magnesita, contiene 28.5% de Mg
- CaSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O: Yeso, contiene 30.6% de CaO 17.5% de S.
- Escorias Thomas (Calfos): Contiene 15% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 37% de Ca.
- Calfos reforzado: Contiene 20% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 28% de CaO y 3% S
- Sulcamag: contiene 61% de CaSO<sub>4</sub> y 39% de MgSO<sub>4</sub>.

### **Presentación de los fertilizantes químicos**

**Sólidos :** En forma de gránulos, cristales y polvos gruesos o finos.

Son de cualquier color.

Algunos tienen la capacidad de absorber vapor de agua de la atmósfera, por ejemplo la urea.

No todos los fertilizantes simples se pueden mezclar.

#### **No mezclar:**

- Fertilizantes amoniacales con cal o escorias básicas, produce pérdidas de N en forma de amoníaco.
- Fertilizantes fosfóricos solubles en agua (Superfosfatos) con fertilizantes que tengan cal libre, inmoviliza al P.
- Fertilizantes muy higroscópicos como urea, nitratos y sales potásicas, se compactan después de mezclados. Solamente se deben mezclar, inmediatamente antes de usarlos.

**Líquidos:** Contienen sales de nutrientes disueltos y sin material sólido.

Algunas son soluciones de N puro, otras llevan N y P y otras N, P, K.

**Fertilizantes foliares:** La fertilización foliar no puede reemplazar a la del suelo, sino suplementarla. Resulta eficiente cuando se adicionan elementos menores.

#### **Abonos orgánicos.**

- Son productos naturales resultantes de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto.
- Suministran materia orgánica al suelo en grandes cantidades y nutrientes para las plantas en pequeñas cantidades.

#### **Clases de abonos orgánicos**

- Estiércoles
- Residuos de cosecha
- Residuos de la agroindustria
- Abonos verdes
- Abonos líquidos
- Humus de lombriz
- Compost

**El estiércol:** Una mezcla de materia fecal y alimento rechazado, procedente de los animales. Depende de la edad de los animales, de la alimentación a que están sometidos, del trabajo que realizan, naturaleza y composición de las camas, etc. Debe someterse a un proceso de fermentación, para que los nutrientes que contiene en forma no asimilable, se tornen en asimilables para las plantas.



Residuos de cosechas



Humus de Lombriz

### **Abono orgánico**

**Nitrógeno:** Abonos orgánicos de buena calidad deben tener entre 2-3% de nitrógeno y que sea estable. La gallinaza tiene 4-6% cuando está pura, con alto contenido de amonio, éste es volátil y fitotóxico. Por ello se aplica, 2 o 3 semanas antes de la siembra.

**Fósforo:** Valores por encima del 1% se consideran buenos y por encima del 2%, se consideran excelentes. La cachaza como residuo agroindustrial, cuyo proceso recibe P y Ca, alcanza valores de P del 2%. Por su efecto rizogénico, le da un gran valor, como componente de sustratos.

**Potasio:** Propio de los residuos suculentos de frutas, verduras, pulpa de café y de las gramíneas en estado joven y consecuentemente alto en la bovinaza. Es el elemento de mayor disponibilidad, se puede perder por lixiviación.

**Calcio:** Juega un papel importante en la estructura del suelo. Las crucíferas y el bleado, almacenan este elemento. La cachaza, por su proceso industrial de origen, tiene un alto valor de este nutriente.

**Elementos menores:** Se debe esperar la siguiente escala de contenido de elementos menores en los tejidos vegetales: Fe>>Mn>>Zn>Cu>B>>Ni, la cual es similar a la de los suelos.

**Metales pesados:** Se encuentran en los compost provenientes de residuos agroindustriales, de residuos sólidos urbanos (basuras) y de lodos de plantas de tratamiento de aguas negras de ciudad. Ellos son: Cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb), cromo (Cr) y zinc (Zn)

**Movimiento de los nutrientes en la planta.**

**Móviles:** N, P, K y Na.

**Menos Móviles:** Ca y B (se concentran en los tejidos viejos).

**Movilidad intermedia:** Mg, S, Fe, Zn y Mn

### Recordar

- Análisis químico del suelo.
- Calidad del abono orgánico.
- Costos.

### Ejercicio.

De acuerdo al siguiente análisis químico del suelo, a la recomendación de un requerimiento nutricional para la papa criolla, y a las tablas anteriores de niveles críticos en el suelo, completar la siguiente tabla y determinar cantidad de fertilizantes o abonos a aplicar.

Análisis químico de suelos (0-30 cm de profundidad). Parcelas de la ECA, vereda Pantalio, municipio La Unión, Antioquia. 2008.

| Descripción              | Nutriente        | Como está en el suelo (bajo, medio, alto) | Cantidad a aplicar |
|--------------------------|------------------|---|--------------------|
| Textura                  | FL franco limosa |   |                    |
| pH                       | 5.4              |   |                    |
| Materia orgánica (M.O %) | 21.4             |   |                    |
| Fósforo (P ppm)          | 21.0             |   |                    |
| Azufre (S ppm)           | 13.1             |   |                    |
| Aluminio (Al meq/100g)   | 0.51             |   |                    |
| Saturación de Al (%)     | 6                |   |                    |
| Calcio (Ca meq/100g)     | 5.43             |   |                    |
| Magnesio (Mg meq/100g)   | 1.25             |   |                    |
| Potasio (K meq/100g)     | 0.86             |   |                    |
| Sodio (Na meq/100g)      | 0.04             |   |                    |
| CICE (meq/100g)          | 8.21             |   |                    |
| Hierro (Fe ppm)          | 384              |   |                    |
| Cobre (Cu ppm)           | 1.6              |   |                    |
| Manganeso (Mn ppm)       | 7.7              |   |                    |
| Zinc (Zn ppm)            | 10.4             |   |                    |
| Boro (B ppm)             | 0.32             |   |                    |

Recomendación de nutrición para papa criolla:

Nitrógeno (N) entre 25 y 50 kg/ha

Fósforo (P) entre 50 y 100 kg/ha

Potasio (K) entre 50 y 100 kg/ha

### Respuesta del ejercicio

**La textura franca**, es la mejor para cualquier tipo de cultivo, en el caso de la papa criolla es una textura **muy buena**, que permite el paso del agua, su infiltración y es de fácil laboreo.

**La materia orgánica**, de acuerdo a la tabla de límite crítico, su contenido en el suelo es **alto**. Si para papa criolla, se recomienda entre 25 y 50 kg/ha de N, quiere decir que para este suelo necesitará la dosis baja de **25 kg/ha de N**.

**El fósforo** en el suelo, de acuerdo a la tabla de límite crítico, es bajo. Si para papa criolla, se recomienda entre 50 y 100 kg/ha de P, quiere decir que para este suelo necesitará la dosis alta de **100 kg/ha de P**.

**Para el potasio** del suelo, de acuerdo a la tabla de límite crítico, su contenido es **alto**. Por lo cual se aplicará al cultivo, la dosis menor o mas baja de este nutriente, **50 kg/ha de K**.

De acuerdo a las tablas de niveles críticos de nutrientes en el suelo, el contenido de **calcio es medio** y el de **magnesio bajo**; al dividir calcio sobre magnesio da una relación 4.3:1, lo cual se considera normal para la papa criolla. Si se va a aplicar cal, debe ser cal dolomita ya que contiene calcio y magnesio, y ayuda a mantener esta relación; la dosis a aplicar sería baja, mas como un nutriente, aproximadamente **500 kg/ha de cal dolomita**.

De acuerdo a las tablas de niveles críticos de nutrientes en el suelo, el contenido de **hierro es alto**, el de **cobre es medio**, el de **manganeso es medio**, el de **zinc es alto** y el de **boro es medio**. Como los contenidos de elementos menores o micronutrientes están entre medios y altos, no hay necesidad de aplicar éstos en esta siembra. Los agricultores tienen la costumbre de aplicar foliares especialmente el boro, pero en este caso, no se necesita dicha aplicación.

### **Cálculo de los abonos o fertilizantes a aplicar en el cultivo de la papa criolla**

Como se definió anteriormente, la dosis de cal dolomita (aporta calcio y magnesio) a aplicar será de 500 kg/ha. Lo cual corresponde a 10 bultos de cal dolomita (bultos de 50 kg).

#### **a. Cálculo con un fertilizante compuesto 10-30-10:**

De los nutrientes mayores el más limitante es el fósforo y este fertilizante está aportando N, P y P:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg fertilizante} - 13.1 \text{ kg P} \\ X \quad \quad \quad - 100 \text{ P} \end{array} \quad X = 100 \times 100 / 13.1 = 763.4 \text{ kg/ha de fertilizante}$$

Esta cantidad de fertilizante 763.4 kg corresponde a 15 bultos (bulto de 50 kg) de 10-30-10.

Este fertilizante 10-30-30, además del fósforo aporta 10 kg de nitrógeno y 8.3 kg de potasio:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg fertilizante} - 10 \text{ kg N} \\ 763 \quad \quad \quad - X \quad \quad \quad X = 763 \times 10 / 100 = 76.3 \text{ de N} \end{array}$$

Se está aplicando mas N de lo que la planta requiere (76.3 kg de N).

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg fertilizante} - 8.3 \text{ kg K} \\ 763 \quad \quad \quad - X \quad \quad \quad X = 763 \times 8.3 / 100 = 63.4 \text{ kg de K} \end{array}$$

Se está aplicando mas K de lo que la planta requiere (63.4 kg de K).

Hay que tener en cuenta el costo de los fertilizantes, para utilizar fuentes compuestas como 10-30-30 o fuentes simples como urea (aporta N), superfosfato triple (aporta P) y cloruro de potasio (aporta K).

### **b. Cálculo de los fertilizantes utilizando fuentes simples.**

Como fuente de nitrógeno utilizaremos úrea:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg de úrea} - 46 \text{ kg de N} \\ X \quad \quad \quad - 25 \quad \quad \quad X = 100 \times 25 / 46 = 54.3 \text{ kg de úrea} \end{array}$$

Esta dosis corresponde a utilizar un bulto de úrea como fuente o aportante de N.

Como fuente de fósforo utilizaremos superfosfato triple (SFT):

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg de SFT} - 20 \text{ kg de P} \\ X \quad \quad \quad - 100 \text{ kg de P} \quad X = 100 \times 100 / 20 = 500 \text{ kg de SFT} \end{array}$$

Esta dosis corresponde a utilizar 10 bultos de superfosfato triple (SFT). De acuerdo a la tabla de los fertilizantes usados en Colombia, este fertilizante además de fósforo, aporta 14 kg de calcio.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg de SFT} - 14 \text{ kg de Ca} \\ 500 \text{ kg de SFT} - X \quad \quad \quad X = 500 \times 14 / 100 = 70 \text{ kg de calcio.} \end{array}$$

Utilizando el SFT aportamos 70 kg de Ca/ha, con lo cual se puede bajar la dosis de cal dolomita a aplicar a una dosis de 230 kg/ha o 4 bultos.

Como fuente de potasio utilizaremos cloruro de potasio:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg de KCl} - 50 \text{ kg de K} \\ X \quad \quad \quad - 50 \text{ kg de K} \quad X = 100 \times 50 / 50 = 100 \text{ kg de cloruro de potasio} \end{array}$$

Esta dosis corresponde a utilizar 2 bultos de cloruro de potasio.

### **Resumen de los fertilizantes a aplicar en una hectárea de papa criolla**

a. Si utilizamos un fertilizante compuesto:

Se requieren 10 bultos de cal dolomita y 15 bultos de 10-30-10.

b. Si utilizamos fertilizantes simples:

Se requieren 4 bultos de cal dolomita; 1 bulto de úrea; 10 bultos de SFT y 1 bulto de cloruro de potasio.

**Para optar por el mejor programa de fertilización hay que tener en cuenta la disponibilidad de los mismos en el mercado local y los costos de cada uno de estos abonos y el costo del transporte de los mismos.**

## **MANEJO INTEGRADO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA PAPA EN ANTIOQUIA**

**José Luis Zapata Pareja.<sup>4</sup>**

La papa es uno de los cultivos tradicionales más importantes tanto en el ámbito nacional como regional o departamental. De las 180 a 200 mil ha que se siembran anualmente en el país, entre 15 y 20 mil ha corresponden al departamento de Antioquia, lo cual equivale a un 10% del área sembrada en Colombia.

De acuerdo con los paperos más antiguos, el cultivo de papa comenzó y fomentó su importancia regional en el Oriente Antioqueño, pero en los últimos tiempos los grandes cultivadores se han trasladando al Norte del departamento, en donde han encontrado unos terrenos nuevos y un medio ambiente favorable para el desarrollo del cultivo. En esta región se encuentran agricultores emprendedores, muchos de ellos muy estudiosos y con deseos de aplicar nuevas propuestas de manejo del cultivo, lo cual se está reflejando en el incremento considerable de los rendimientos. A pesar de lo anterior, la papa se sigue sembrando en el Oriente. Sin embargo, ya no es tan rentable como hace 20 años y por lo tanto ya no es competitivo en esta zona. Una de las causas de la poca competitividad del cultivo, es la disminución del rendimiento debido a la presencia de enfermedades y plagas. Las enfermedades que más afectan al cultivo en nuestro medio son la roña polvosa o espora como la llaman los productores en La Unión, la gota o gotera de la papa, la dormidera, la macana o tocineta, y algunos virus prevalentes del cultivo como el amarillamiento de venas de la papa y el enrollamiento de las hojas; por otra parte, las plagas más dañinas son la polilla guatemalteca y la chiza. La presencia de otras enfermedades como el tizón temprano o mancha negra, la oidiosis, la muerte temprana y otros virus y plagas como la pulguilla, los trozadores, el gusano blanco, la mosca blanca y los trips, se encuentran en todos los cultivos de la región, pero su daño económico no es importante, debido a que al controlar las enfermedades y plagas principales, indirectamente también son controladas.

Igualmente, las variedades actualmente empleadas son las mismas de hace 40 años, entre ellas se tiene la Diacol Capiro que la siembra más del 90% de los

---

<sup>4</sup> Ing. Agr. MSc Fitopatólogo, Corpoica, C.I. "La Selva", Rionegro, Antioquia, Colombia. AA 203, Rionegro (Ant.) Colombia. Mail: jzapata@corpoica.org.co

productores, la ICA Puracé, sembrada por el 5% y la ICA Nevada, ICA Picacho, ICA Cumanday otras mantenidas por los agricultores como la Paramillo, se siembran en muy poca proporción.

También se debe tener en cuenta en este documento, el cultivo de la papa criolla o yema de huevo. A pesar de que muchos agricultores e investigadores lo han considerado como una hortaliza, todas las enfermedades y plagas que afectan la papa negra o papa de año, también la afectan y pueden disminuir los rendimientos considerablemente, aunque es cierto que exhibe un nivel de resistencia mayor a las a dichas enfermedades y plagas.

De otro lado, vale la pena mencionar, que con la formación y fomento de las cadenas productivas, entre ellas la “cadena agroalimentaria de la papa”, se ha trabajado fuertemente para que el agricultor programe su área de siembra y maneje su cultivo como una gran empresa, en lo posible vendiendo a futuro su producción o realizando contratos de producción para empresas procesadoras o exportadoras. Esto tendría consecuencias positivas para el agricultor, al mantener estables los precios de venta de la producción y posiblemente disminución de los costos de producción al emplear tecnologías apropiadas respaldadas por un Asistente Técnico.

A continuación y en orden de importancia, se hará una breve descripción de las principales enfermedades y plagas que afectan al cultivo a nivel regional. Igualmente, se hará una propuesta de manejo adecuado, haciendo uso de todas las herramientas disponibles, sin caer en la exageración.

### **Roña, Polvosa o Espora**

**Organismo causal:** *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. f.sp. *subterranea* Tomilson.

La roña o espora es una enfermedad casi exclusiva de los Andes Suramericanos. En Antioquia el municipio con más incidencia de la enfermedad es La Unión, de donde se ha diseminado a los otros municipios paperos a través de la semilla. En la actualidad, es la enfermedad de mayor importancia a nivel regional y puede llegar a ser la más importante a nivel nacional y ocasionar grandes pérdidas, si la distribución de semilla no se maneja adecuadamente.

### **Síntomas**

La enfermedad afecta las raíces y los tubérculos. En el municipio de La Unión y Oriente cercano, la infección más común se observa en la raíz y los estolones (donde se forman las papas), pero también puede afectar los tubérculos o papas. Inicialmente se presentan pequeñas manchas que se transforman en verrugas de color blanco lechoso que dan aspecto de camándula. Cuando las verrugas maduran se tornan de color castaño oscuro, pudren o necrosan la raíz, se desintegran fácilmente y luego se mezclan y se confunden con el suelo; esta es una de las formas más comunes de diseminación de la enfermedad. Si se presentan muchas verrugas recién sembrada la papa, la planta se marchita y muere rápidamente, pero cuando la enfermedad se presenta poco antes o durante la floración, el cultivo no es tan afectado. En el Norte de Antioquia, la

infección principal se encuentra en los tubérculos. Se presenta en forma de costra de color claro al principio y cuando madura se torna de color castaño; la infección se extiende debajo de la piel formando lesiones levantadas en forma de granitos o pústulas. Debajo de la costra se depositan las esporas o semillas de la enfermedad. La costra generalmente está rodeada por bordes levantados y desgarrados. Cuando la infección en los tubérculos es tardía no se notan las pústulas, entonces los tubérculos se aprecian aparentemente sanos, y el agricultor los utiliza como semilla, siendo esta otra forma de llevar la enfermedad a terrenos libres.

Cuando el ganado se alimenta con papas afectadas por la enfermedad, tiene la posibilidad de diseminarla, ya que el hongo no se muere al pasar por el tracto digestivo. El inóculo también puede ser diseminado por el viento, el agua de lluvia, las herramientas y por los tractores al pasar de un lote infestado a uno libre de la enfermedad. La enfermedad se desarrolla fácilmente en terrenos húmedos con temperatura baja del suelo.

En condiciones del departamento de Antioquia la variedad más susceptible a la enfermedad es la Diacol Capiro. También, las papas criollas son altamente afectadas. Igualmente se puede decir que la variedad ICA Puracé, se comporta como resistente.

Hasta el presente no se ha desarrollado un fungicida o producto que controle la enfermedad y que sea económicamente recomendable. En la actualidad, la única forma de control es previniendo la presencia de la enfermedad



En la raíz y los estolones (donde se forman las papas), se presentan inicialmente como pequeñas manchas que se transforman en verrugas de color blanco lechoso que dan aspecto de camándula.



Cuando las verrugas maduran se tornan de color castaño oscuro, pudren la raíz, se desintegran fácilmente y luego se mezclan con el suelo.



En los tubérculos se presenta en forma de costra de color claro al principio y cuando madura se torna de color castaño. Debajo de la costra se depositan las esporas o semillas de la enfermedad. La costra generalmente está rodeada por bordes levantados y desgarrados.

### **Prevención**

- Se recomienda el uso de variedades resistentes (ICA Puracé)
- Semilla certificada o libre de la enfermedad
- Rotación de cultivos por períodos de más de 20 años
- Siembra en suelos arenosos y bien drenados
- Evitar estiércol proveniente de ganado alimentado con papas enfermas

### **Gota, Gotera o Rancho**

**Organismo Causal:** *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Posiblemente es la enfermedad más estudiada y la que ha ocasionado hambrunas y mayores pérdidas económicas en todo el mundo. La enfermedad se diseminan por el viento y por la papa semilla. La epidemia, es favorecida por la alta humedad dentro del cultivo, ocasionada en días con bastante neblina y temperatura baja, seguida de días soleados. La enfermedad puede destruir un cultivo en pocos días si no se controla oportunamente. Se presenta en todos los municipios paperos del departamento. Cuando se utiliza un sólo funguicida sistémico durante todo el ciclo o en varios ciclos consecutivos del cultivo, existe una alta probabilidad de desarrollar formas resistentes del hongo al producto.

### **Síntomas**

Los síntomas iniciales más comunes y que tradicionalmente se describen, son manchas pequeñas oscuras, de forma irregular que en condiciones de alta humedad, rápidamente aumentan de tamaño y se convierten en lesiones necróticas grandes de color castaño a negro, que pueden causar la muerte de la hoja y pasar hasta el tallo y en este caso puede matar la planta. Muchas veces la enfermedad se puede detectar antes de producir las manchitas necróticas y en este caso se presenta marchitez y enrollamiento hacia abajo de una o varias hojas, generalmente este síntoma se observa en las hojas tiernas, después de un día de incubación de la enfermedad, se pueden apreciar las primeras manchas necróticas. En la variedad Diacol Capiro, se puede observar un halo verde claro o amarilloso en la zona necrosada o dañada. En el envés de la hoja enferma se forma una vellosidad de color blanco, que son los esporangios o semillas del hongo. Esta vellosidad se observa fácilmente en las horas de la mañana. El cultivo severamente atacado emite un olor característico. En nuestro medio la enfermedad se puede presentar en todas las edades del cultivo.

La enfermedad también puede afectar las papas o tubérculos, los cuales presentan decoloración superficial irregular. Lesiones necróticas secas y de color marrón penetran desde la superficie del tubérculo. En Colombia, la gota de la papa también puede afectar el tomate de mesa, la berenjena y el pepino de agua. En Ecuador además de los anteriores cultivos, el patógeno ataca al tomate de árbol.



Tubérculo de papa con daño de gota



Síntomas iniciales de gota en hojas y tallos de papa

### **Manejo integrado de la enfermedad**

La forma más adecuada de controlar la enfermedad es utilizando variedades resistentes, desafortunadamente en el país no existen variedades comerciales con alta resistencia a la gota de la papa. Sin embargo, aparte de los fungicidas químicos, se dispone de algunas estrategias que ayudan a controlar un poco la enfermedad, tales como:

- Se recomienda una revisión periódica del cultivo, al menos dos veces por semana, con el fin de estimar los niveles de la enfermedad y determinar cuando realizar las aspersiones y cual es el fungicida más apropiado.
- Ampliar las distancias de siembra, tanto entre plantas como entre surcos.
- Cuando se dispone de riego, sembrar en épocas secas para evadir la enfermedad.
- Cosechar oportunamente. Cuando el lote se va a destinar para semilla, se puede cortar el follaje, cuando las plantas comiencen a madurar o antes.
- Durante la cosecha no dejar papas en el campo, porque son la fuente inicial del inóculo, de plagas y enfermedades.
- Destruir las plantas toyas o nacederas
- No sembrar cerca de cultivos de papa, tomate o pepino infectados con gota porque son las principales fuentes de inóculo del patógeno.
- Calibración de los equipos de aspersión, en cuanto a descarga de líquido en el campo, boquillas nuevas y presión suficiente para disminuir el tamaño de las gotas.

Hasta el momento los fungicidas químicos son indispensables para el control de la gota, por lo cual a continuación se presentan algunas formas de utilizarlos en una forma más adecuada.

Por el modo de acción, existen dos tipos de fungicidas; los de contacto o también llamados preventivos y los sistémicos o curativos.

Los fungicidas de contacto casi siempre se emplean para prevenir las enfermedades, porque localizan una barrera entre la planta y las esporas del

patógeno; por lo tanto se deben aplicar con cierta regularidad para evitar la llegada de la enfermedad. Esta periodicidad, depende de la variedad de papa sembrada y de las condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo. Cuando se siembra la variedad D. Capiro, que es muy susceptible y se tiene un tiempo seco, se pueden distanciar las aplicaciones con fungicidas de contacto entre 12 y 15 días; pero si el tiempo es lluvioso, las aplicaciones tienen que ser más frecuentes, de 7 a 8 días; la estrategia anterior funciona siempre y cuando el cultivo permanezca libre de la gota. Los fungicidas de contacto se deben aplicar por encima y por debajo de la planta para tener un cubrimiento total de la misma, y de paso retardar la aparición de focos de infección.

Los fungicidas de contacto más empleados en nuestro medio son: Brestanid 500 sc, Clortocaffaro 75wp, Vondozeb, Antracol wp70, Manzate 200, Bravo S sc, Daconil, Cobrethane, Kocide 10, Dithane M45, Dithane F-MB líquido y Polyram D.F. entre otros. Algunos de los anteriores fungicidas, tienen el mismo ingrediente activo, por lo que es indiferente utilizar cualquiera de ellos.

Los fungicidas sistémicos se han empleado cuando hay presencia de la enfermedad en el campo. Después de la aspersión, el fungicida penetra en la planta y actúa sobre el patógeno. Los fungicidas sistémicos tienen dos presentaciones:

Una en la que el fungicida presenta sólo el ingrediente activo sistémico como el Previcur N, Duter 20, Timsem y el Aliette, entre otros.

La otra forma de presentación, es cuando el fungicida presenta dos ingredientes activos el sistémico complementado con el de contacto. Los más empleados para controlar gota en papa son Groland WP, Fitoraz Wp 76, Curzate M8, Curathane, Ridomil Gold, Veranero, Fitoraz WP 76, Sandofan M-10 y Rhodax, entre otros.

## **Moco o Dormidera**

**Organismo causal:** *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabunchi et al.

Esta enfermedad es ocasionada por una bacteria y es una de las más destructivas en el cultivo de la papa. El control químico es antieconómico, por lo que no se recomienda. Cuando las condiciones son favorables para el desarrollo de la enfermedad puede afectar casi todo el cultivo. Suelos infestados con nemátodos también favorece su desarrollo. Se presenta en todos los municipios paperos del departamento en forma cíclica, tiene épocas de mucha incidencia y a veces no se encuentra. Además de las herramientas utilizadas rutinariamente en el cultivo, la forma más común de transmisión es por la papa semilla procedente de suelos infestados. Puede permanecer en el suelo hasta por un año.

## **Síntomas**

En el campo se observa marchites y a veces amarillamiento del follaje. Inicialmente sólo una rama del tallo presenta los síntomas de marchites. Con el tiempo todas las ramas de la planta se marchitan; en días calurosos este

fenómeno se acelera. En tallos jóvenes al hacer un corte en bisel, se observan rayas oscuras y angostas que corresponden a los haces vasculares infectados.

Una forma práctica y sencilla para demostrar la presencia de la enfermedad en el campo, es extrayendo una porción de la base del tallo enfermo y se suspende en un vaso de agua limpia. A través de la pared del vaso, se puede observar el flujo o exudado bacteriano que forma hilos de color lechoso y que se proyectan hacia el fondo del vaso.

Los tubérculos recién infectados no siempre muestran los síntomas, pero cuando la infección es muy severa, se observa un exudado bacteriano que se aglutina en los ojos o en la cicatriz del estolón y hace que la tierra quede adherida a ellos, por lo cual los productores le dicen moco.

La papa enferma cuando cortada, a menudo presenta una coloración pardusca en el anillo vascular. Haciendo una ligera presión sobre la misma, se observa sobre ésta un mucílago o exudado bacteriano típico que tiene aspecto de pus, el cual se acumula y se observa a simple vista.



Diferentes síntomas de moco en los tubérculos y follaje de una planta de papa

El moco también se puede presentar en los siguientes cultivos: Tabaco, tomates de mesa y de árbol, ají, berenjena, uchuva, entre otras, por lo que no se recomienda la rotación con estos cultivos.

Como la enfermedad no tiene control químico, la forma más fácil de controlarla es previniendo la presencia en el campo. Algunas alternativas para evitar su presencia son las siguientes:

- ◆ Uso de semilla libre de la enfermedad, puede ser utilizando semilla certificada o de procedencia conocida
- ◆ Rotación frecuente con cultivos diferentes a la familia de la papa (Solanaceae), por ejemplo con frijol y maíz.
- ◆ Control de nematodos.
- ◆ Buen manejo agronómico, referido a distancias de siembra y aporque.
- ◆ Cuarentena en caso de epidemia

### **Torbo, Lanosa, Mortaja, Tocineta o Macana**

#### **Organismo causal: *Rosellinia sp***

Es una enfermedad que se ha encontrado esporádicamente en nuestro medio, principalmente en el municipio de La Unión. Se distribuye en focos en el campo y con más frecuencia en terrenos bajos y húmedos.

#### **Síntomas**

Las plantas atacadas detienen su desarrollo, se marchitan con amarillamiento de hojas y mueren lentamente. Los tallos pueden llegar a presentar chancros, las raíces y estolones toman coloración oscura y se cubren con una capa blanca. Los tubérculos enfermos se encuentran parcial o totalmente cubiertos con esta capa al momento de la cosecha. Al cortar las papas, se observa una faja de hilos que se inician en la superficie y penetran hasta el centro, dando aspecto de cáscara de tocino.

La macana también se encuentra en las coles, la zanahoria y la remolacha, por lo que no se recomienda rotar con estos cultivos; también afecta las malezas lengua de vaca, barbasco y corazón herido. Cuando el lote está infestado con la enfermedad, se recomienda erradicar estas malezas antes de sembrar papa.



Los tallos presentan chancros; al cortar las papas se observan unas fajas de hilos que se inician de la superficie hacia adentro

## Prevención

- ◆ Eliminar todos los residuos de cosecha infectados (quemarlos)
- ◆ Eliminar las malezas que sirvan como reservorio
- ◆ Rotación por varios años con cultivos no susceptibles
- ◆ No se dispone de control químico debidamente comprobado

## Costra negra o Rizoctoniasis

### Organismo causal: *Rhizoctonia solani* Kühn

La costra negra es una enfermedad con un amplio rango de hospederos y muy común en todas las zonas donde se cultiva la papa. Se ha observado en campos provenientes de rastrojos y completamente nuevos para el cultivo. Puede afectar los tubérculos y posteriormente el cuello de las plantas emergidas recientemente.

### Síntomas

En la superficie de las papas maduras se forman esclerotes o costras muy pequeñas de color negro, como terroncitos adheridos a la piel; muchos de éstos pueden enfermar la planta de papa. Generalmente la piel de la papa por debajo de los esclerotes no presenta ninguna anomalía. También se pueden presentar grietas, malformaciones, concavidades y necrosis en el extremo de la unión con el estolón.



Los daños en la planta se presentan después de la siembra, cuando el patógeno afecta los brotes subterráneos, trayendo como consecuencia la muerte de las plantas pequeñas y por supuesto desigualdad en la emergencia y crecimiento del cultivo, lo cual se expresa en la reducción del rendimiento. También, se presentan entrenudos cortos, hojas color púrpura y gruesas de aspecto tostado y por último formación de tubérculos aéreos.



Plantas con entrenudos cortos; formación de tubérculos aéreos.

### Prevención

- ◆ Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- ◆ Tratamiento de la semilla con Benomyl o con carboxín
- ◆ La siembra en lotes nuevos no siempre funciona
- ◆ Siembra en lotes libres de la enfermedad
- ◆ No se recomienda tratamiento químico al suelo

### Marchitez por *Verticillium* o Verticiliosis

**Organismo Causal:** *Verticillium spp* Reinke and Berth.

La enfermedad se afecta gran cantidad de plantas. En nuestro medio se ha encontrado haciendo daño en el municipio de La Unión. Su sintomatología y daño se han confundido con otras enfermedades.

### Síntomas

La marchitez por *Verticillium*, causa vejez prematura de la planta. Las hojas se ponen de color verde claro o amarillo y mueren jóvenes (muerte o vejez prematura).

Las plantas pueden marchitarse especialmente en días soleados y calurosos, en cualquier época del cultivo. Los síntomas típicos son amarilleamiento de todos los folíolos de un tallo o la mitad de una hoja compuesta se observa amarilla y la otra mitad muestra color verde normal. Cuando se cortan tallos enfermos, se observan los haces vasculares de color castaño claro. Los tubérculos de las plantas afectadas partidos transversalmente muestran decoloración castaño clara o estrías color castaño en el sistema vascular. El tejido donde va pegado el estolón también se decolora. Estas decoloraciones hacen inservible la papa para la industria.

### Prevención

- ◆ Uso de semilla certificada ó libre de la enfermedad
- ◆ Tratamiento de la semilla con fungicidas sistémicos como el Benomyl o con productos preventivos como el Mancoceb, Captan o Metirán.
- ◆ Control adecuado de nemátodos
- ◆ Rotaciones mas o menos largas con cultivos no hospederos

## Enfermedades ocasionadas por virus

### Enrollamiento, Enrollado de las hojas

#### **Agente Causal: *Potato leafroll Virus (PLRV)***

El enrollamiento de las hojas de papa ocasionado por virus es una de las enfermedades más importantes del cultivo de la papa. Tiene distribución universal. Se transmite en el campo únicamente por medio de afidos o pulgones.

#### **Síntomas**

La enfermedad produce síntomas primarios y se dan cuando dicha enfermedad se adquiere y se expresa en el mismo ciclo vegetativo; los síntomas secundarios se refieren a la expresión de los mismos durante el segundo ciclo vegetativo de la planta infectada con el virus. Los síntomas primarios se manifiestan después de que las plantas sanas han sido picadas por pulgones virulíferos que se han alimentado en plantas afectadas por el virus y se hacen evidentes en las hojas jóvenes, que se muestran erectas, enrolladas y pálidas. En algunas variedades las hojas jóvenes tienen los bordes rojizos y otras enrollan la base de las hojas.

Los síntomas secundarios se presentan en plantas procedentes de semillas de plantas afectadas por el virus. Las hojas bajas se muestran enrolladas y las hojas superiores tienen un color más claro.



En general las hojas se muestran rígidas y coriáceas y al tocarlas con la mano producen sonido crocante como de papel.



Las papas o tubérculos también son afectados por el virus, en los que se observa necrosis reticulada interna, síntoma que se observa a simple vista al cortar transversalmente la papa.

### **Prevención**

- ◆ Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- ◆ Adelantar la cosecha de campos para producción de semilla, con el fin de evitar la presencia de áfidos
- ◆ Control de pulgones con insecticidas sistémicos
- ◆ Tratamiento con termoterapia de papas semilla provenientes de plantas enfermas

### **Amarillamiento de venas de la papa**

#### **Agente causal: *Potato Yellow Vein Virus (PYVV)***

Este virus es transmitido por la mosca blanca o palomilla (*Trialeurodes vaporariorum*), cuando se alimenta en una planta de papa enferma con amarillamiento y luego vuela y se alimenta nuevamente en una planta de papa sana. Inicialmente la enfermedad estaba circunscrita al Norte de Ecuador y Colombia, especialmente en el departamento de Antioquia. En la actualidad, se ha reportado su presencia en Perú y Venezuela. En Antioquia se puede presentar en todos los municipios paperos del departamento, dependiendo de cuantas veces que se utilice la misma semilla; a medida que más se utilice la misma semilla más plantas por unidad de área muestran los síntomas.

### **Síntomas**

Los síntomas de la enfermedad, se manifiestan casi siempre en las hojas terminales en forma de aclareo y posterior amarillamiento de las venas de las hojas, luego comienza un amarillamiento que se inicia en los bordes de las hojas, a veces se presentan pequeños puntos amarillos en limbo del foliolo que posteriormente aumentan en número y tamaño hasta juntarse. Cuando el ataque es muy severo y la planta muy susceptible, el amarillamiento invade la totalidad de las hojas. El amarillamiento va desde amarillo brillante al principio hasta claro y opaco al final del cultivo, posiblemente dependiendo de la edad de la planta. Parece ser que la enfermedad es favorecida por las épocas de días largos y soleados.

El virus se puede encontrar en forma asintomática en algunas malezas como el Barbasco, lengua de vaca, corazón herido, yerbamora y en plantas de tomate de mesa.

A medida que la incidencia de la enfermedad aumenta en el lote, el rendimiento de la producción también disminuye. En experimentos realizados en condiciones del C.I. "La Selva" de CORPOICA, se encontró que cuando el lote estaba 100% infectado, el rendimiento disminuyó en un 28%, con respecto a los lotes libres de la enfermedad.



Follaje de papa con síntomas del virus del amarillamiento

### **Prevención**

- Utilizar semilla libre de la enfermedad
- Manejo adecuado de la mosca blanca
- Control de las malezas lengua de vaca, corazón herido y barbasco
- Si el lote es para semilla, retirar del cultivo las plantas de papa con síntomas iniciales de la enfermedad.

### **Mosaico rugoso**

#### **Agente causal: *Potato Virus Y (PVY)***

El **PVY** se considera como uno de los virus más importantes de la papa, debido a que se disemina fácilmente y puede disminuir el rendimiento del cultivo hasta en un 80% cuando está mezclado con otros virus. Es diseminado ampliamente por áfidos. El tiempo de adquisición e inoculación es muy corto, lo cual es característico de la transmisión no persistente por ***Myzus persicae*** u otros áfidos.

### **Síntomas**

La severidad de los síntomas en el follaje de la papa, depende altamente de la raza del virus y de la variedad de papa empleada. Va desde síntomas leves hasta necrosis graves y muerte de las plantas infectadas.

Cuando la infección se produce tardíamente el follaje puede no presentar síntomas, pero las papas de estas plantas pueden llevar consigo la enfermedad.

Los síntomas primarios se manifiestan en forma de necrosis o de amarillamiento de las hojas y a veces muerte temprana. Las plantas con infección secundaria, son enanas, quebradizas, de hojas encarrujas y moteadas, a veces se produce necrosis en las nervaduras de hojas y en los tallos.



Follaje de papa con síntomas del virus PVY

- ◆ Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad
- ◆ Usar variedades resistentes
- ◆ Entresacar plantas enfermas
- ◆ Evitar altas poblaciones de pulgones en el campo mediante el control biológico o la aplicación de insecticidas específicos.
- ◆ Adelantar la cosecha, para evitar la presencia de pulgones

De manera general, las enfermedades en la papa ocasionadas por virus, no tienen control químico conocido, de ahí la importancia de trabajar con semilla certificada o de buena calidad, eliminar en el campo las plantas enfermas y controlar los vectores de éstas.

Igualmente, para el control de las enfermedades en la papa causadas por los hongos del suelo, hay necesidad de utilizar semilla certificada o de buena calidad, variedades resistentes, sembrar en lotes libres de enfermedades, y evitar abonar con estiércol de ganado alimentado con papas enfermas.

Para el control de las enfermedades en papa causadas por hongos que afectan el follaje, es el utilizar variedades resistentes; ampliar las distancias de siembra entre plantas; revisar periódicamente el cultivo, con el fin de estimar los niveles de daño de la enfermedad y seleccionar fungicida más apropiado; cosechar oportunamente, pero cuando el lote se va a destinar para semilla, se puede cortar el follaje, una vez las plantas comiencen la maduración; durante la cosecha no dejar papas en el campo; destruir las plantas toyas o hacederas; no sembrar cerca de cultivos de papa, tomate o pepino enfermos y calibrar los equipos de aspersión con alguna frecuencia.



# MANEJO DE PLAGUICIDAS PARA EL CULTIVO DE LA PAPA

Ivon Magaly Arcila Aristizabal <sup>5</sup>

El desarrollo de la agricultura ha estado ligado al control de plagas que atacan principalmente a los productos básicos del sector alimenticio, produciendo daños en la calidad del producto y pérdidas económicas, estos factores impulsaron el desarrollo de plaguicidas y métodos de fumigación. Sin embargo, un inadecuado manejo de estas sustancias no sólo puede reducir la calidad del producto sino también generar efectos adversos en el hombre y al ambiente debido a sus propiedades toxicológicas, persistentes y bioacumulables.

Tradicionalmente, en Colombia el uso de plaguicidas para el cultivo de la papa es un suceso común entre los agricultores, convirtiéndose en un problema de salud pública debido al incremento de la demanda; esto ha ocasionado impacto en la salud de la población y en el ambiente, debido a la exposición y utilización indiscriminada de éstos.

Según el Ministerio de Salud (1994), las evidencias experimentales y epidemiológicas indican que ciertos químicos industriales y ambientales ubicuos, tanto en el ambiente ocupacional como en el general, pueden causar efectos adversos en los humanos. Entre estos químicos, los plaguicidas poseen especial importancia debido a su frecuente uso, el gran número, su amplia distribución medioambiental con vasta exposición humana y sus características toxicológicas (Ministerio de salud).

Por lo tanto, se propuso describir los plaguicidas (herbicidas, insecticidas y fungicidas) empleados en el cultivo de la papa, determinar cómo se utilizan y cómo se aplican en el cultivo, describir el uso de elementos de protección personal y de rotación de los productos para evitar resistencia de las plagas y enfermedades, y pérdidas económicas relacionadas con el uso de los mismos.

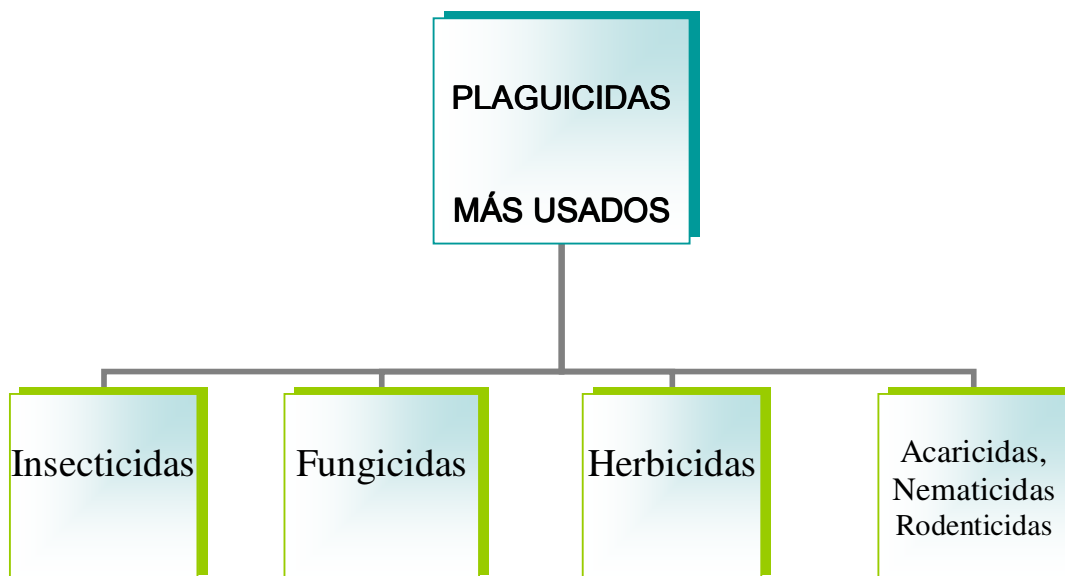
## Definición

**Plaguicida:** Sustancia o mezcla de sustancias químicas de origen organosintético, de naturaleza tóxica y por consiguiente con un alto poder para alterar en forma drástica la fisiología de los organismos. Se utilizan en la actividad agrícola como medio de control para enfermedades, plagas y malezas. Normalmente, la acción del plaguicida no es específica para la especie objetivo y en consecuencia se producen efectos de diferentes magnitudes sobre otras especies y sobre los ámbitos expuestos a su acción (Auditoria analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia).

## CLASES DE PLAGUICIDAS

---

<sup>5</sup> Estudiante Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.  
e-mail: [imarcila@unal.edu.co](mailto:imarcila@unal.edu.co), tel: 548 13 25



## Los plaguicidas más usados en el cultivo de la papa son los insecticidas, fungicidas y herbicidas

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PLAGUICIDAS MÁS USADOS

**Los insecticidas:** Pueden actuar sobre los insectos por su vía de acción (contacto, ingestión e inhalación), por su movimiento en la planta (de superficie, traslaminares y sistémicos) y por su selectividad a la fauna benéfica.

**Los herbicidas:** Pueden actuar sobre las arvenses por su selectividad (selectivos y no selectivos), la época de aplicación (presiembr, pre-emergencia, post-emergencia), el punto de aplicación, su movimiento en la planta, por la clase de malezas que controla.

**Los fungicidas:** Pueden actuar sobre los microorganismos por su movimiento en la planta (de superficie, traslaminares, Sistémicos), por su modo de acción (protectantes, curativos o erradicantes), su aplicación pueden ser preventivas o curativas.

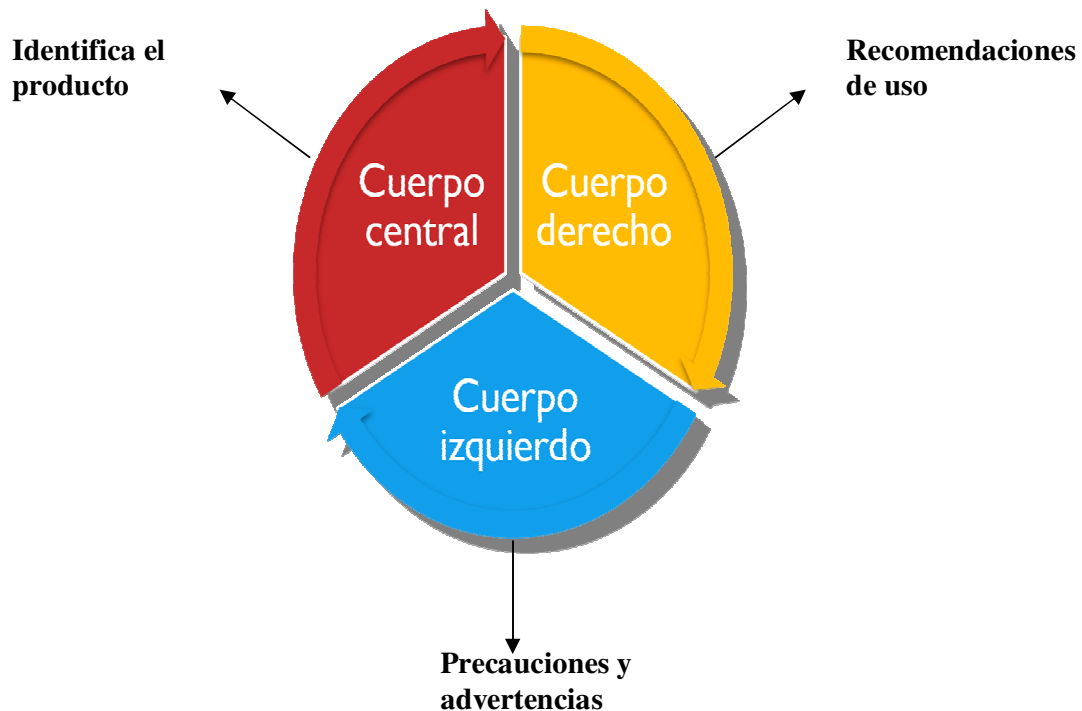
Los plaguicidas se pueden presentar de forma sólida, líquida o gaseosa. Y tienen unos ingredientes activos y unos ingredientes aditivos que componen el producto final.

**Ingrediente activo (i.a):** Es la sustancia responsable del efecto biológico del plaguicida (nombre genérico o común).

**Ingredientes aditivos:** Sustancias que se agregan al i.a. para facilitar su aplicación y mejorar su acción.

# Etiqueta de los plaguicidas

Todos los plaguicidas tienen en su presentación comercial tres cuerpos:



***El cuerpo central:*** Se reconoce por la identificación del *Producto*, los cuales llevan:

- Nombre comercial
- Clase de uso (aptitud)
- Frase que resume el uso
- Composición
- Nombre común y químico
- Contenido del ingrediente activo
- Contenido de ingredientes aditivos
- Número de registro
- Número de lote
- Fecha fabricación y vencimiento
- Contenido en volumen para producto líquido y peso neto para producto en forma sólida
- Indica si es inflamable, corrosivo o explosivo
- Lleva la frase "Lea atentamente la etiqueta antes de usar el producto".

***El cuerpo derecho:*** Se reconoce por las *recomendaciones de Uso*. Contiene:

- Breve descripción de las características y forma de acción del producto.
- Instrucciones de uso.
- Nombre común y científico de las plagas, enfermedades o malezas que pueden controlarse.

- Estadio del cultivo o momento en que debe hacerse la aplicación.
- Dosis expresada en medidas del sistema métrico decimal y referida a la formulación comercial.
- Incompatibilidad y fitotoxicidad
- Tiempo que debe mediar entre la aplicación y la cosecha, uso o consumo (período de carencia) para cada interrelación cultivo/producto, y entre la aplicación y la reentrada al cultivo tratado (tiempo de reingreso).

***El cuerpo izquierdo: lleva las Precauciones y Advertencias y frases obligatorias como:***

- Mantener fuera del alcance de los niños y de personas inexpertas.
- No lo transporte ni almacene con alimentos.
- Inutilice y elimine adecuadamente los envases vacíos.
- En caso de intoxicación lleve la etiqueta, el folleto o envase al médico.
- No lave los envases o equipos de aplicación en lagos, ríos y demás fuentes de agua.
- No aplique el producto en la presencia de vientos fuertes o en horas de mucho calor (cuando corresponda).

## ¿Cómo se identifican los plaguicidas de cada categoría?

Los plaguicidas se dividen en cuatro categorías, de acuerdo con su grado de toxicidad, clasificación elaborada por la FAO y la OMS y avalada por el Ministerio de la Protección Social así:

Cada grado de toxicidad está identificado con una banda a color que es la forma más fácil de saber a qué categoría pertenece. Cabe aclarar que la categoría toxicológica está identificada para **LOS HUMANOS Y MAMIFEROS**.

| <b>Categoría toxicológica</b> | <b>Denominación</b>          | <b>Color de la etiqueta</b> |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>I</b>                      | <b>Extremadamente tóxico</b> | <b>Rojo</b>                 |
| <b>II</b>                     | <b>Altamente tóxico</b>      | <b>Amarillo</b>             |
| <b>III</b>                    | <b>Medianamente tóxico</b>   | <b>Azul</b>                 |
| <b>IV</b>                     | <b>Ligeramente tóxico</b>    | <b>Verde</b>                |

Las categorías **I** y **II** son los plaguicidas más tóxicos, es decir, que con una dosis muy pequeña de la sustancia, la persona que está haciendo la aplicación puede sufrir un alto grado de intoxicación, incluso llegar a la muerte. Las categorías **III** y **IV** son las más recomendadas para utilizar en los cultivos, por su menor grado de intoxicación.

A continuación se presenta un ejemplo de una etiqueta con cada uno de sus cuerpos:

Cuerpo izquierdo  
derecho

Cuerpo central

Cuerpo



## MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS

Es importante considerar dentro de los métodos o procedimientos de aplicación, medidas generales de seguridad que deben llevarse a cabo para una buena y efectiva práctica de fumigación, por lo cual es necesario que se realicen las siguientes acciones:

- Leer cuidadosamente la etiqueta del plaguicida y verificar la fecha de vencimiento.
- En caso de hacer mezclar **leer el ingrediente activo**, para evitar usar el mismo producto.
- Usar la dosis recomendada por el productor o por un técnico.
- Verificar la **categoría toxicológica** del plaguicida.

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO



□ Usar uniforme, guantes, botas y careta, antes de manipular cualquier plaguicida.

## CONCLUSIONES

La probabilidad de que los plaguicidas produzcan daños a la salud y al ambiente, no solo se deriva de la toxicidad de sus componentes, también esta en función del tiempo de exposición, altas concentraciones y falta de conocimiento de prácticas de buen manejo.

## Plagas del cultivo de la papa criolla (*Solanum phureja*)

Ivon Magaly Arcila Aristizabal<sup>6</sup>

### INTRODUCCIÓN

Se han identificado más de un centenar de insectos que dañan a la papa, sin embargo solo algunos resultan ser plagas importantes por los severos daños que ocasionan directamente a los tubérculos, como es el caso del gorgojo de los Andes, la polilla de la papa y los gusanos de tierra; o indirectamente,

<sup>6</sup> Estudiante Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

e-mail: [imarcila@unal.edu.co](mailto:imarcila@unal.edu.co), tel: 548 13 25.

aquéllos que dañan el follaje y reducen el rendimiento como la mosca minadora (Jesús Alcázar, 1997).

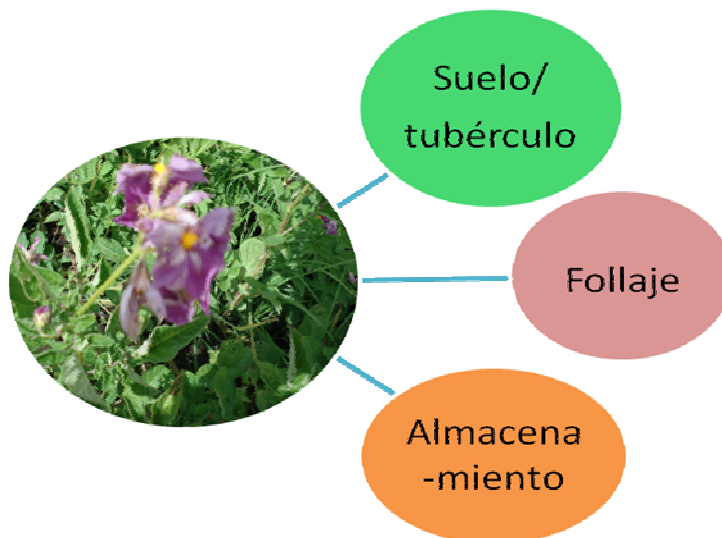
Las limitaciones para la adquisición de buena semilla por los agricultores de escasos recursos económicos, hace que ellos usen tubérculos dañados por plagas. Recientes investigaciones han confirmado por ejemplo que el uso de semilla dañada por plagas reduce la emergencia de las plantas en el campo y el rendimiento a la cosecha hasta en 30 %.(Jesús Alcázar, 1997).

En este documento nos ocuparemos de las principales plagas que atacan directamente a los tubérculos y afectan la calidad y el vigor de la semilla. Entre las cuales están la polilla guatemalteca, polilla pequeña o palomilla, la pulguilla saltona o escarabajos saltadores y los gusanos de tierra. Se describirán las principales especies, su biología y su control.

### **Definición de Plaga**

Plaga se denomina a los organismos que pueden causar daño al hombre o a sus bienes tales como cultivos, animales domésticos, productos cosechados, entre otros. En la naturaleza podemos ver como un organismo sirve de alimento a otro, que a su vez es el alimento para un tercero, y este para un cuarto, etc., formando lo que se conoce como cadenas alimenticias. Por ejemplo, una planta puede servir de alimento a un grillo, este a un sapo, este a una culebra y esta a su vez a un águila. Cada organismo es un enemigo natural del organismo que le sirve de alimento. Entonces, cuando el hombre hace agricultura, concentra plantas y cambia la diversidad del ecosistema natural, por la uniformidad del cultivo. En consecuencia los enemigos naturales de las plantas o sea las plagas, encuentran abundante comida y su población se multiplica. Por lo tanto, mientras más diversificado sea un ecosistema su equilibrio será más estable y mientras menos diversificado, su equilibrio será menos estable.

La **Presencia de plagas** en el cultivo de papa pueden estar en:



## *Principales plagas de importancia económica en el cultivo de papa (Solanum phureja)*



### **Polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*)**

Es la plaga de mayor impacto económico por daños en calidad y cantidad del tubérculo, pudiendo atacar en cultivo o en almacenamiento.

El insecto completa su ciclo de vida pasando por cuatro estados de desarrollo: adulto, huevo, larva y pupa:

#### **Descripción y Comportamiento**

Pequeña polilla de color pajizo a gris rojo con manchas longitudinales nítidas y oscuras en las alas anteriores. Las hembras miden 12 mm de largo y 3.4 mm de ancho. Machos 9.7 mm largo y 2.9 mm de ancho.



Son activos en la noche y en la madrugada. Las hembras copulan al día siguiente de su nacimiento y colocan los huevos cercanos al tubérculo o sobre ellos. En el día en condiciones de campo permanecen escondidos bajo terrones o en arvenses o cortezas de árboles. En almacenamiento están debajo de los empaques, grietas de bodegas o en sitios oscuros. El adulto no hace daño pero es el estado que garantiza la reproducción.

#### **Huevo**

Mide aproximadamente 0.5 mm de diámetro y su color recién puesto es blanco y cambia a amarillento. Los huevos se encuentran en posturas individuales o en grupos. Son ovipositados escondidos debajo de terrones, dentro del suelo, o en la base del tallo. En almacenamiento los huevos se encuentran cerca de los brotes.



#### **Larva**

El gusano o larva es el estado causante del daño en el tubérculo. Recién salida del huevo mide 1.3 mm y crece rápidamente por su alto consumo hasta 14 mm de color rojizo a púrpura. Hace un orificio muy pequeño debajo de la cáscara y comienza a barrenar la pulpa

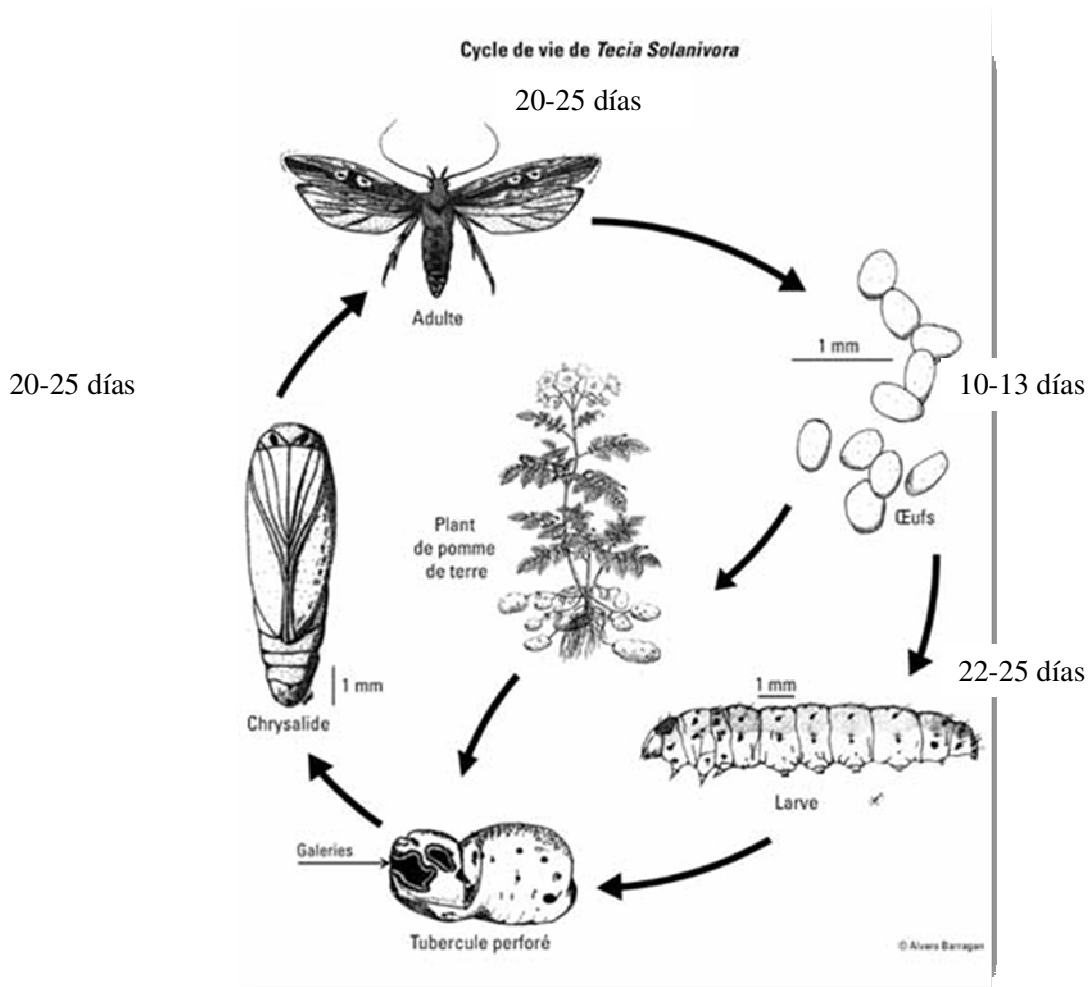
#### **Pupa**

La larva de último instar emite una seda con la que teje uncapullo al que se adhieren partículas de suelo que le sirvan de protección. Color rojizo-café. Tamaño de 8.5 mm de largo y 2.9 mm de ancho. Se encuentran adheridas a los empaques y en las bodegas en paredes, grietas o en el suelo.



## Ciclo de vida de *Tecia solanivora*

Total: 70-80



días

### Estrategias de control de la polilla guatemalteca.

Antes de iniciar un programa de aplicación de insecticidas en el cultivo, es necesario determinar la presencia de la plaga a través de la observación.

- ❖ Eliminación total de las fuentes de infestación mediante prácticas de enterrar tubérculos muy afectados o elaborar compostajes para producción de abonos orgánicos.
- ❖ Trampeo con feromonas sexuales para muestrear la población y para la disminución de machos que puedan procrear, además que es amigable con el ambiente.
- ❖ Semilla libre de plaga y sometida a un tratamiento con insecticidas biológicos o químicos.

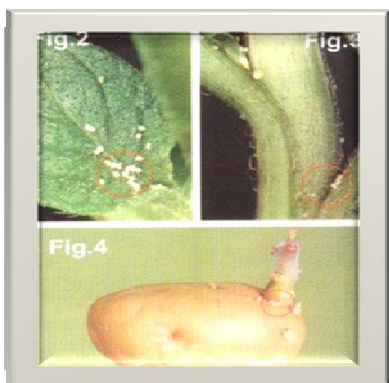
- ❖ Cosechar a tiempo, debido a que en pocos días la plaga puede causar daños muy fuertes en los tubérculos listos para cosechar.
- ❖ Realizar labores de siembra profunda y aporques elevados a manera de barreras físicas, al igual que mantener el suelo húmedo en la etapa reproductiva del cultivo, para impedir el ingreso de ésta.
- ❖ Para la protección y desinfección de papa sana o levemente atacada por la plaga que se guarde, se puede realizar tratamiento de inmersión por **una hora** del tubérculo en salmuera utilizando dos kilos de sal de cocina diluida en 100 litros de agua. Alcanza para tratar 6 bultos de papa. No sobrepasar el tiempo de inmersión para evitar pudriciones. Luego ponerla a secar antes de almacenar.

### Insecticidas más utilizados en el cultivo de la papa para la polilla guatemalteca. 2 a 3 semanas

| Plaga  | Nombre comercial  | Ingrediente activo            | Clase                      | Categoría toxicológica |
|--|---|-------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Polilla guatemalteca ( <i>Tecia solanivora</i> ) | Xentari, Ecotech-Pro, Turilav, Thuricide, Javelín, Batón, Dipel | <i>Bacillus thuringiensis</i> | Insecticida microbiológico | IV                     |
|  | Inition, Cropthion, Fyfanon, Malathion, algodónero.             | Malathion                     | Insecticida                | III                    |
|  | Lorsban, Clorpirifós, Clorpiricol, Arriero                      | Clorpirifós (chlorpyrifos)    | Insecticida, Nematicida    | III                    |

### Polilla pequeña o palomilla (*Phthorimaea operculella*)

La palomilla de la papa dañan el follaje y los tubérculos inmediatamente emerge el cultivo; en el follaje puede actuar como minador y barrenador, pero el mayor daño lo causa en almacenamiento.



**Adulto:** El adulto de la polilla pequeña es una mariposita de color pajizo de 1 cm de largo. Presenta actividad nocturna, viven en los campos de papa y en los lugares de almacenamiento. Producen una sustancia llamada "feromona", que atrae al macho a gran distancia.

**Huevo:** La hembra pone hasta 200 huevos. Estos miden 0.5 mm y son redondeados. Recién depositados son de color blanco perlado hasta amarillo, luego anaranjado y

finalmente negrozco. Se encuentran en hojas-pecíolos-tallos-tubérculos (no hay preferencia para la oviposición).

**Larva:** Al comienzo miden 2mm luego 10 y 12mm. Color blanco cremoso con tonalidades rosadas y verdosas. Las larvas de la polilla pequeña comen el interior de la hojas, barrena brotes, tallos y tubérculos.

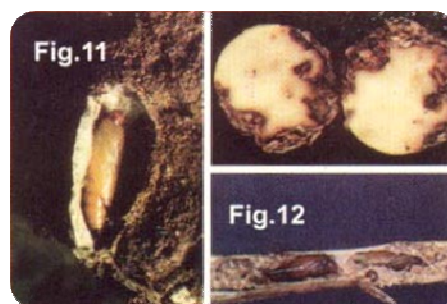


Recién emergidas raspan la cáscara de los tubérculos para alimentarse, produciendo túneles que a veces se pudren. Al completar su desarrollo, abandonan los tubérculos, hojas o el tallo y se descuelgan por un hilo de seda, hasta llegar al suelo para empupar.

### **Pupa**

Son de color marrón claro a oscureciendo. Miden de 6 a 8 mm. Se encuentran **en campo** en el suelo o en el interior de los tallos secos de la papa o en el interior de los tubérculos que son residuos de cosechas anteriores.

**En almacén**, las pupas están sobre y dentro de los tubérculos, en el suelo y en las paredes.



### **Ciclo de vida de *Phthorimaea operculella*:**

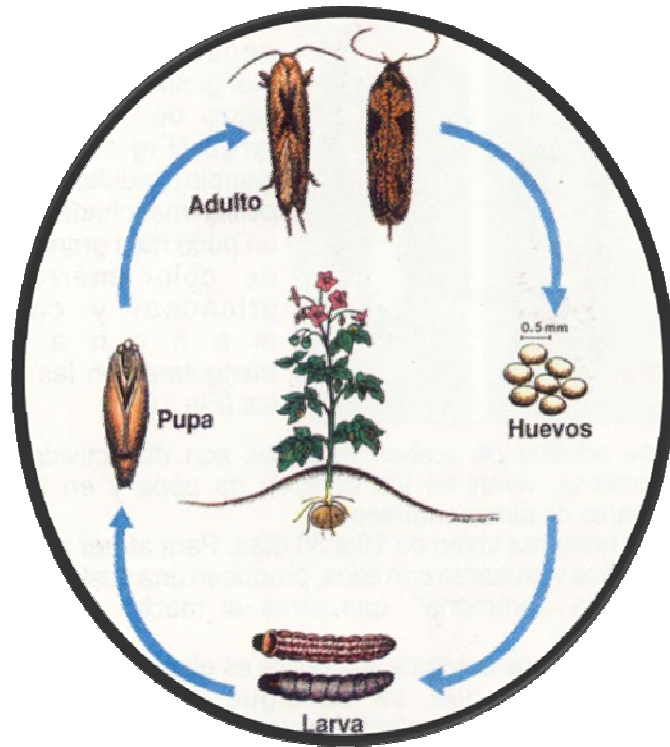
Varia según las condiciones ambientales:

2,500 msnm: dura 2.5 meses y en 3,000 msnm hasta 3.5 meses.

### **Estrategias de control de la palomilla**

El control es similar al control de la polilla guatemalteca.

- ❖ Eliminando los machos, lo que se consigue atrayéndolos, capturándolos por medio de trampas con feromonas - colocadas en el campo o en los almacenes.
- ❖ Semilla sana.
- ❖ Preparación del suelo procurando que no queden terrones.
- ❖ Siembra profunda y bien tapada.
- ❖ Cosecha oportuna.
- ❖ Recolectar los residuos después de cada cosecha.
- ❖ Rotación de cultivos para interrumpir el ciclo de vida.



2 a 3 semanas

2 a 3 semanas

5 a 8 semanas

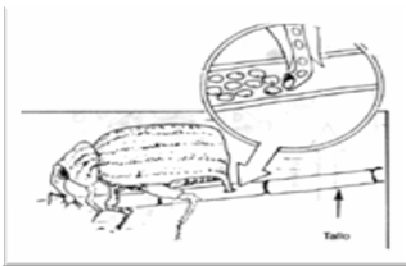
## **Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*)**

Se encuentra en cerca del 75% del área cultivada y puede ocasionar daños hasta del 100%.

### **Adulto:**

Mide 7 mm de largo y 4 mm de ancho.

El adulto prefiere esconderse durante el día en lugares oscuros y húmedos, en la base de las matas o debajo de los terrones. Durante la noche, el adulto recorre el campo en busca de alimento. Come el borde de las hojas de la planta realizando el daño en forma de semiluna de 3 a 4 mm. También realiza pequeñas perforaciones en la base del tallo. Si no tiene otra fuente de alimento, puede consumir parte del tubérculo cuando se encuentra expuesto en la superficie del suelo.



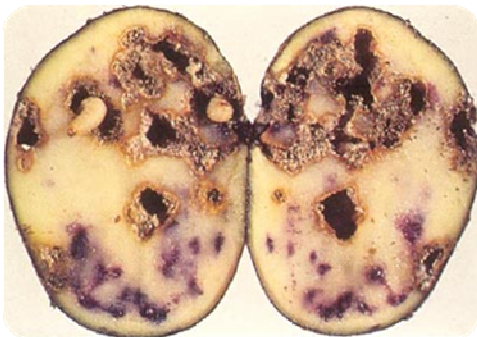
### **Huevos**

Perfora y coloca sus huevecillos en el interior de tallos de 2 mm de grosor aproximadamente.

Son cubiertos con una sustancia mucilaginosa; son de color blanco y en el interior se distinguen las mandíbulas de color rojo.

### **Larva**

Cuando eclosiona el huevo, la larva busca los tubérculos en formación y se introduce en ellos, formando galerías irregulares. Las larvas son de color blanco cremoso con la cabeza pigmentada



### **Pupa**

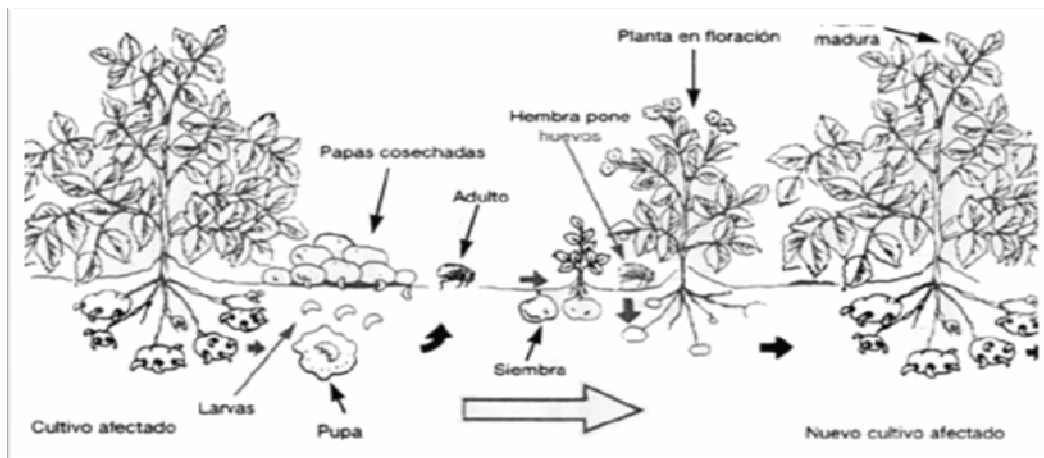
Empupan a una profundidad de 20-25cm del suelo, son de color blanco cremoso. En almacenamiento la pupa esta en el tubérculo y común que la emergencia de los adultos coincida con los tubérculos-simillas.

## **Ciclo de vida *Premnotrypes vorax***



Total 95-285 días

### Ciclo biológico del gusano blanco en relación al cultivo de papa



### Estrategias de control para el gusano blanco de la papa

- ❖ Uso de semilla sana y libre de plaga.
- ❖ Preparación del suelo (labranza profunda).
- ❖ Recolección de residuos de cosecha.
- ❖ Aporque alto.
- ❖ Captura de adultos (en horas de la noche).

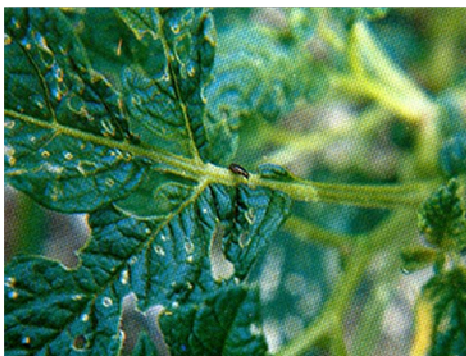
- ❖ Rotación de cultivos.
- ❖ Uso de trampas.
- ❖ Cultivos trampa.
- ❖ Cosecha oportuna
- ❖ Control biológico (hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* aplicandolas siembra, emergencia y antes del aporque).

### Insecticidas más utilizados en el cultivo de la papa para el gusano blanco

| Plaga   | Nombre comercial   | Ingrediente activo            | Clase                                    | Categoría toxicologica |
|---|--|-------------------------------|--|------------------------|
| <b>Gusano blanco</b><br><i>(Premnotrypes vorax)</i> | Lorsban,<br>Clorpirifós,<br>Clorpiricol,<br>Arriero                      | Clorpirifós<br>(chlorpyrifos) | Insecticida,<br>nematicida               | III                    |
|   | Thimet   | Forato                        | Insecticida                              | II                     |
|   | Force  | Teflutrina                    | Insecticida                              | II                     |
|   | Furadan,<br>Carbofed,<br>Curater,<br>Furalimor,<br>Fursem,<br>Carbofuran | Carbofuran                    | Insecticida,<br>nematicida               | I                      |
|   | Temik  | Aldicarb                      | Insecticida,<br>acaricida,<br>nematicida | I                      |

### Pulguilla (*Epitrix cucumeris*)

Las pulguillas de la papa son escarabajos negros pequeños, de 2 a 3 mm de longitud que saltan con mucha facilidad sobre el follaje.



Se alimentan de los cogollos y en la hoja se observan huecos. Destruyen gran parte del área foliar.

## Evaluación de pulguilla en el cultivo

- ✓ Observar cuidadosamente las plantas, recorrer en zig-zag
- ✓ La época crítica del cultivo es en la emergencia hasta un mes después.
- ✓ Valoración de adultos en diez pases dobles de Jama.

Desde emergencia hasta el comienzo de la floración, si se encuentran diez adultos en pases con jama (diez) justifican medidas de control; los pases de jama se repiten cuatro veces en distintos sitios del lote y luego se promedia el número de adultos recolectados. Esta evaluación debe hacerse en las horas de la mañana.

### Apreciación visual del cultivo en plantas recién emergidas

Si se encuentra más de una pulguilla por cogollo, se requiere control.

- 0- Sin daño
- 1- Leve: Muy poco daño
- 2- Moderado: Poco daño
- 3- Nivel de advertencia económica: Daño común
- 4- Nivel de daño económico: Daño fuerte

## **Chizas, mojoy o morrongo (*Phyllophaga obsoleta*, *Ancognatha scarabaeoides*).**

Los cucarrones aparecen con el inicio de la época de lluvia: marzo y mayo en el primer semestre o en octubre y noviembre en el segundo semestre. Vuelan durante las últimas horas de la tarde y las primeras de la noche.

**Huevos:** las hembras se introducen al suelo y depositan entre 200 y 300 huevos a una profundidad de 5 a 25 cm.

**Larvas:** ocasiona el daño en el tubérculo en forma de grandes orificios. Dura 8 meses el estado larval. Cuerpo en forma de C y patas bien desarrolladas.



**Pupas:** se convierten en pupas en el mes de diciembre y se profundizan en el suelo entre 70 y 100 cm donde permanecen cuatro meses, hasta la llegada de las lluvias.

## **Ciclo de vida *Phyllophaga obsoleta*, *Ancognatha scarabaeoides***

**Adulto:** Aparecen en marzo-mayo u octubre y noviembre

**Larva:** dura 8 meses en el suelo

**Pupas:** duran de 4 a 6 meses en el suelo  
**Total:** 12 – 18 meses

### Estrategias de control para chizas

- ❖ Preparación del suelo para exponer las larvas al sol. Utilizarlas como alimentos para las aves (gallinas).
- ❖ Monitoreo de plagas al final del invierno cuando se presenta el vuelo nupcial. Es ideal para recolectar adultos con trampas de luz.
- ❖ Control biológico: aplicación de *Bacillus popilliae*, que al ser consumida por las larvas, presenta la “enfermedad lechosa”

#### Insecticidas más utilizados en el cultivo de papa para las chizas

| Plaga                         | Nombre comercial  | Ingrediente activo | Clase                   | Categoría toxicológica |
|-------------------------------|---|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Chiza, trozadores y tierreros | Karate  | Lambdacihalotrina  | Insecticida piretroide  | III                    |
|                               | Curacrón, Lancero, Awake                                  | Profenofós         | Insecticida             | II                     |
|                               | Dipterex, Profitox  | Triclorfon         | Insecticida             | II                     |
|                               | Furadan, Carbofed, Curater, Furalimor, Fursem, Carbofuran | Carbofuran         | Insecticida, nematicida | I                      |

### CALIBRACION DE EQUIPOS DE ASPERSIÓN Y APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS

**Pablo Andrés Correa Pérez<sup>7</sup>.**

La aplicación de herbicidas, plaguicidas y fungicidas es una de las actividades agrícolas que representan un gran porcentaje de los costos de producción y potencialmente puede ser muy dañina para el medio ambiente, por lo que realizar esta actividad en forma racional y eficiente es una prioridad para la agricultura. Uno de los factores que más podrían influir para lograr este objetivo es el conocimiento y uso adecuado de los métodos y equipos que se usan en esta actividad.

<sup>7</sup> Estudiante universitario de ultimo semestre de Ingeniería Agropecuaria. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Email: perez1081@hotmail.com



### **VENTAJAS DE CUIDAR SU BOMBA DE ESPALDA:**

- Ahorro de tiempo.
- Ahorro de dinero.
- Evitar problemas de salud. (en caso de goteos).
- Mejorar la calidad de su trabajo.

### **MANTENIMIENTO DE LA BOMBA DE ESPALDA:**

1. Antes de empezar la aplicación de un producto, asegúrese de que la bomba de espalda esté completamente limpia y que el estado de las correas estén bien. Para ello,
  - Desarme la pistola, revise la válvula y los empaques para ver si están gastados.
  - Revise el filtro de la pistola, límpielo con un cepillo y agua. Engrase la válvula del gatillo y vuelva a armar la pistola.
  - Cambie cualquier parte que ya se vea gastada.
2. Finalmente, llene el tanque de la bomba con agua:
  - Mueva varias veces la palanca o bombee, para dar la presión normal de trabajo.
  - Revise si hay escapes y si encuentra goteos arrégelos inmediatamente.
  - Revise el chorro que produce la boquilla, si no es parejo puede haber mugre. Quite la boquilla y límpiela con un cepillo pequeño y agua.

### **LIMPIEZA DE LA BOMBA DE ESPALDA:**

- Siempre que termine de hacer una aplicación debe lavar el equipo.
- Cuando va a cambiar de producto. Nunca guarde la bomba con mezcla sobrante.
- Cuando termine la aplicación desocupe el tanque. Puede regarla a un lado del lote o si no es herbicida puede aplicarla al cultivo. Si es herbicida aplíquelo a la orilla del cultivo, sobre el suelo o sobre malezas.
- Ponga agua + detergente hasta menos de la mitad del tanque y tápelo.
- Agite con fuerza el tanque y dé la presión normal de trabajo con la palanca.
- Luego dispare el gatillo de la pistola varias veces para hacer pasar agua por la manguera, la lanza y la boquilla
- Riegue el agua con jabón cerca al cultivo.
- Repita una o dos veces este procedimiento.

- Desarme la pistola, lave los filtros con agua, jabón y cepillo y vuelva a armas.
- Desarme la boquilla, lave los filtros con agua y jabón y ármela de nuevo.
- Limpie la bomba por fuera con un trapo que sólo este destinado a esto.

Amigo agricultor recuerde: **Guardar la bomba o aspersora colgada boca abajo, sin tapa, para que se seque. El sitio para guardarla, debe estar alejado de los niños, animales.**

#### **CUANDO SE DEBE CALIBRAR LA ASPERSORA:**

- Cuando cambie la boquilla.
- Cuando una persona diferente a usted vaya a utilizar el equipo.
- Cuando cambie de producto.
- Cuando cambie de cultivo o cuando cambie la edad del cultivo.
- Como ve, lo ideal es calibrar cada vez, que vaya a hacer una aplicación.

Calibrar quiere decir asegurarse de que el equipo de aplicación que usted tiene, va aplicar la cantidad de mezcla (producto más agua) recomendado por el técnico o por la etiqueta.

#### **VENTAJAS:**

- Evita aplicar más o menor cantidad de la mezcla de producto con el agua.
- Se presenta una mayor eficiencia del producto recomendado por el técnico.
- Ahorro en los costos de producción

#### **CALIBRACION DE LA BOMBA DE ESPALDA:**

1. Se debe medir o demarcar una área para calibrar la bomba de espalda, para ello marcar 100 metros cuadrados. Por ejemplo: Demarcar tres surcos separados, separados entre a 1.20m, por una longitud o largo del surco de 28 m.

$$(1.20 \times 3 \text{ surcos}) \times 28\text{mts} = 100 \text{ metros cuadrados.}$$

2. Ponga en el tanque de la bomba de espalda o aspersora, una cantidad bien medida de agua, por ejemplo 5 litros, luego aplique o fumigue los tres surcos demarcados en el primer paso. Posteriormente, mida exactamente la cantidad de agua que quedó en el tanque de la bomba. La diferencia, es la cantidad de agua asperjada o aplicada en los 100 metros cuadrados.

Ejemplo: 5 litros - 1.2 litros gastados = 3.8 litros aplicados en los 100 metros cuadrados.



3. Multiplique la cantidad de agua gastada por 100. El resultado obtenido, es la cantidad de litros de agua que usted estará aplicando por hectárea.

$$3.8 \times 100 = 380 \text{ litros aplicados por hectárea.}$$

Hay que tener en cuenta el número de bombadas que se requieren para aplicar esta cantidad de mezcla (producto más agua): Para ello se divide 380 litros de la mezcla, por 20 litros que es la capacidad de la bomba de espalda, ello da 19 aplicaciones con una bomba de espalda en una hectárea.

4. Para calcular la dosis de la mezcla (producto más agua) que se debe colocar en bomba de espalda, se procede de la siguiente manera:

Por ejemplo la etique del producto dice que la dosis recomendada es 1 litro por hectárea.

Un litro es lo mismo que tener 1000 centímetros cúbicos del producto

$$\frac{1 \text{ litro (1.000 cm}^3\text{) / hectárea}}{19 \text{ bombadas}} \text{ es igual a } 52 \text{ cm}^3 \text{ /por bombada.}$$

**Tenga en cuenta que la persona que asperjo el agua en la calibración de la bomba de espalda, debe ser la misma que vaya a aplicar el producto en el campo.**

#### **TIPOS DE BOQUILLAS:**

1. **ALTA DESCARGA:** Son las que permiten una salida de más de 400 cm<sup>3</sup> de líquido por minuto, formando gota de tamaño irregular, es decir gotas grandes, mediana y pequeñas, esto impide la formación de un buen patrón de aspersión. Las gotas grandes depositadas sobre una hoja, solo cubren partes de la misma, el peso de las gotas es tal, que resbalan y caen al suelo. con lo que está perdiendo parte del producto aplicado, lo cual contribuye a elevar los costos de movilización y acopio de agua y mas desgaste del operario.
2. **BAJA DESCARGA:** Dividen el producto aplicado en múltiples góticas, con lo que se obtiene un mayor cubrimiento del mismo en la hoja, mayor adherencia y ausencia de perdidas por escurrimiento, y tiene ventajas económicas, menor cansancio del operario. Estas boquillas permiten una salida de menos de 400 cm<sup>3</sup> de líquido por minuto.

**Amigo agricultor, tenga en cuenta que para las aplicaciones de fungicidas, se recomiendan boquillas de baja descarga y para la aplicación de herbicidas, se recomiendan boquillas de alta descarga.**

## **GUIA METODOLOGICA PARA EL REGISTRO DE COSTOS DEL CULTIVO DE PAPA CRIOLLA**

**Camilo Peláez Mejía<sup>8</sup>**

La papa es uno de los cuatro cultivos alimenticios más importantes del mundo, ubicándose en el cuarto lugar después de los cereales trigo, arroz y maíz. Por esta razón el cultivo de este tubérculo, tiene una gran importancia para los países en vía de desarrollo, en los que constituye en ítem clave para la economía y sobretodo de gran ayuda para combatir la pobreza y la desnutrición.

Una de las variedades de papa que existen es la criolla que es originaria de los países andinos, específicamente de Colombia y Ecuador, desde donde se ha extendido hasta llegar a México y el norte de Chile.

Actualmente Colombia es uno de los principales productores y exportadores de papa de América latina convirtiendo en un motor para la economía de las regiones donde se cultiva, principalmente (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Nariño), porque demanda de muchos insumos y mano de obra. Pero el cultivo de la papa criolla en nuestro país no alcanza a llegar al 15% del área total sembrada en papa, debido a que esta es muy susceptible.

Si bien tradicionalmente la industria de la papa, está dirigida al consumo de papa de año (capira, pastusa, nevada, etc.), recientemente se ha venido utilizando variedades no tradicionales para la agroindustria; como la papa criolla, porque como alimento, ofrece un excelente valor nutricional de vitaminas A, B y C, Niacina, Tiamina, Carbohidratos y minerales como el sodio, potasio, Calcio, Hierro, Magnesio y fósforo, aporte nutricional importante en la dieta diaria.

Por esta razón, es necesario realizar investigaciones que permitan ampliar el conocimiento y la tecnología, existente sobre este producto, que se encuentra en una fase de expansión tanto de producción como de mercado, y este último aspecto es muy importante, debido a que internacionalmente ha tenido una buena acogida.

El principal uso que se le ha dado a este producto es el consumo en fresco, por lo tanto es necesario encontrar nuevas formas de presentar la papa criolla, con miras a exportar. Pero para poder acceder a mercados internacionales, se necesita realizar procesos estandarizados, tanto en la producción como en el

---

<sup>8</sup> Estudiante de último semestre de Administración de Empresas Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Email:camilopelaez@gmail.com

procesamiento industrial y de esta forma poder presentar el producto en diferente forma y así lograr acceder a distintos mercados.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene este producto en nuestro departamento y concretamente la subregión del oriente antioqueño, se elabora esta guía para el seguimiento y registro de costos, enfocado al cultivo de papa criolla, aunque cabe resaltar que esta guía sirve para aplicar a cualquier actividad económica que se “realice” (es necesario hacer cierto tipo de ajustes dependiendo de la actividad que se vaya a realizar, pero en general es la misma esencia).

Uno de los principales temas que se trataron en las conferencias es el de costos y registros, debido a que son una herramienta fundamental para establecer un control sobre el cultivo y así conocer los resultados económicos de la actividad realizada, aparte de la gran repercusión económica que tienen. La falta de organización y control es uno de los principales errores de los agricultores de nuestro país y uno de los mayores obstáculos en el desarrollo y la competitividad del sector agrícola.

### **Importancia de los costos**

- Permiten llevar un mejor control de los insumos utilizados en el cultivo, debido a que todos los datos se tienen anotados.
- Son una herramienta en la toma de decisiones, ya que ayuda a elegir mejor un producto de acuerdo a la eficiencia y el costo del mismo.
- Sirven para utilizar de una forma más eficiente los recursos con los que dispone el agricultor (económico, ambiental, físico y tecnológico).
- Permite evaluar de una mejor forma los puntos débiles del negocio.
- Ayuda también a controlar mejor los gastos.
- Le permite conocer al agricultor si esta ganando o perdiendo plata en su inversión.
- Sirve para conocer el costo de producción.
- Permite conocer el precio de venta del producto.
- Sirve para tomar la decisión de cuando empezar a producir y cuando cambiar de actividad.
- Ayuda a conocer la disponibilidad de la materia prima y recursos disponibles.
- Facilita la programación de producción, además de saber cuánto dinero se tiene que invertir.
- Es una herramienta para elaborar un cronograma de labores a realizar, lo cual permite ahorrar tiempo.
- Para programar la utilización y compra de insumos, permitiendo planear el gasto de dinero en insumos.

### **Definiciones**

**Costos:** Es el gasto que se hace para lograr un objetivo, puede ser económico, físico o ambiental entre otros. Es la sumatoria de mano de obra, insumos y costos indirectos.

**La mano de obra (M.O):** es el esfuerzo físico o mental empleado para elaborar un producto, se divide en directa e indirecta, la M.O directa es la que está relacionada con la transformación del producto y tiene gran importancia en los costos de producción y la indirecta también está relacionada con el producto pero su costo no es significativo. Es de difícil asignación, por ejemplo: la siembra, la cosecha y los baños del cultivo de la papa son M.O directa. Pero si hablamos de la M.O generada por la cargada de los bultos al transporte estamos hablando de M.O indirecta.

**Los insumos (materia prima):** son los recursos que se emplean en la fabricación de un producto y se transforman en un bien terminado con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación, se dividen en directos e indirectos. Los directos son todos aquellos que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración de un producto y los indirectos son los que están involucrados en la elaboración de un producto, pero tienen una relevancia relativa frente a los directos. Por ejemplo: la semilla, los fungicidas y el empaque serian insumos directos y el agua seria un insumo indirecto porque es de difícil asignación debido a que medir toda el agua que se gasta en el cultivo es difícil.

**Costos indirectos de fabricación (CIF):** es la suma de los costos indirectos (M.O indirecta + insumos indirectos + otros costos). Los otros costos son los que no están relacionados directamente con la fabricación del producto como costales, transporte, entre otros.

**Margen de utilidad:** es la ganancia que se desea tener, se debe expresar en términos de porcentaje del costo de producción.

**Mano de obra + insumos + CIF = Costo total de producción**

**Costo total de producción + Margen de utilidad = Precio de venta**

**Registros:** El formato que se sugiere para trabajar en el cultivo de papa, está dividido en tres etapas, para facilitar la asignación de los costos. Aunque cabe resaltar que este formato es apto para cambiarlo de acuerdo a las preferencias y necesidades de cada persona o empresa.

Las etapas que se escogieron para realizar el formato son las mismas actividades a ser realizadas en el cultivo, estas son:

- Siembra: incluye todas las actividades e insumos que se utilizan desde la preparación del terreno, hasta que emergen las plantas.
- Mantenimiento: comprende todos los costos en que se incurren desde que emerge la planta hasta que esta lista para cosecharse.
- Cosecha: incluye todos los costos desde que se cosecha hasta que se vende el producto.

**Explicación de las columnas de los formatos de registro**

**Concepto:** Es el elemento que se desea registrar.

**Unidad:** Se registra la unidad del elemento anotado en la columna anterior. Por ejemplo si el concepto es mano de obra la unidad sería jornal o por el contrario si es un fungicida sería litro, cc, kilo, gramos o bulto, entre otros.

**Valor unitario:** Es el costo por unidad del ítem registrado en la columna de concepto, por ejemplo la mano de obra por cada jornal cuesta x pesos.

**Cantidad:** Es la cantidad de insumo o mano de obra que se gasta por cada elemento del costo, por ejemplo se gastaron 4 bultos de semilla o de fertilizante, o un litro o un kilo de fungicidas.

**Valor total:** Es la multiplicación de la columna de cantidad por valor unitario, esto nos da el valor total del ítem registrado en la columna de concepto.

| CONCEPTO  | UNIDAD | VALOR UNITARIO | CANTIDAD   | VALOR TOTAL  |
|---|--------|----------------|--|--|
| <b>Siembra</b>  |        |                |  |  |
|   |        |                |  | 1  |
|   |        |                |  | 2  |
|   |        |                |  | 3  |
|   |        |                |  | 4  |
|   |        |                |  | 5  |
|   |        |                |  | 6  |
|   |        |                |  | 7  |
|   |        |                |  | 8  |
|   |        |                |  | 9  |
| <b>Total siembra</b>  |        |                |  | 1+2+3+4+5+6+7+8+9  |
| <b>Mantenimiento</b>  |        |                |  |  |
| <b>Semana 1</b>   |        |                |  |  |
|   |        |                |  | 1  |
|   |        |                |  | 2  |
| Total Semana 1  |        |                |  | 1+2  |
| Se debe registrar todos los elementos utilizados, en cada semana, diferenciada una a una, desde la semana uno, que sería la semana de la primera aspersión. Hasta la última semana que sería cuando se suspenden las aspersiones. |        |                |  |  |
| <b>Semana 12</b>  |        |                |  |  |
|   |        |                |  | 1  |
|   |        |                |  | 2  |
| Total semana 12   |        |                |  | 1+2  |
| <b>Total mantenimiento</b>  |        |                | Suma del total de la semana 1 hasta la última semana |  |
| <b>Cosecha</b>  |        |                |  |  |
|   |        |                |  | 1  |
|   |        |                |  | 2  |
|   |        |                |  | 3  |
|   |        |                |  | 4  |
|   |        |                |  | 5  |
| <b>Total cosecha</b>  |        |                |  | 1+2+3+4+5  |
| <b>TOTAL COSTOS</b>   |        |                |  | Suma de los totales de siembra + mantenimiento + cosecha |

A modo de ejemplo se presenta a continuación un formato de registro elaborado con los costos de producción del cultivo de papa criolla, en la ECA de la vereda La Madera en el municipio de Sonson.

| <b>COSTOS DE PRODUCCION</b> |               |                       |                 |                    |
|-----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| <b>Concepto</b>             | <b>Unidad</b> | <b>Valor unitario</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Valor total</b> |
| <b>SIEMBRA</b>              |               |                       |                 |                    |
| Preparación                 | Jornal        | \$ 20.000             | 1               | \$ 20.000          |
| Rayado                      | Jornal        | \$ 20.000             | 4               | \$ 80.000          |
| Siembra                     | Jornal        | \$ 20.000             | 3               | \$ 60.000          |
| Semilla                     | Bulto         | \$ 50.000             | 2               | \$ 100.000         |
| Gallinaza                   | Bulto         | \$ 9.000              | 2               | \$ 18.000          |
| 10-30-10                    | Bulto         | \$ 129.400            | 2               | \$ 258.800         |
| <b>TOTAL SIEMBRA</b>        |               |                       |                 | <b>\$ 536.800</b>  |
| <b>MANTENIMIENTO</b>        |               |                       |                 |                    |
| <b>Semana 1</b>             |               |                       |                 |                    |
| Aspersión                   | Jornal        | \$ 20.000             | 0,13            | \$ 2.600           |
| Curathane                   | gr            | \$ 13.900             | 50              | \$ 1.390           |
| Invectrina                  | cc            | \$ 22.000             | 15              | \$ 330             |
| <b>Total</b>                |               |                       |                 | <b>\$ 4.320</b>    |
| <b>Semana 2</b>             |               |                       |                 |                    |
| Aspersión                   | Jornal        | \$ 20.000             | 0,05            | \$ 1.000           |
| Curathane                   | gr            | \$ 13.900             | 50              | \$ 1.390           |
| Ridomil                     | gr            | \$ 16.300             | 25              | \$ 1.087           |
| Invectrina                  | cc            | \$ 22.000             | 15              | \$ 330             |
| <b>Total</b>                |               |                       |                 | <b>\$ 3.807</b>    |
| <b>Semana 3</b>             |               |                       |                 |                    |
| Aspersión                   | Jornal        | \$ 20.000             | 0,05            | \$ 1.000           |
| Curathane                   | gr            | \$ 13.900             | 62,5            | \$ 1.738           |
| Ridomil                     | gr            | \$ 16.300             | 32,5            | \$ 1.413           |
| Invectrina                  | cc            | \$ 22.000             | 17,5            | \$ 385             |
| <b>Total</b>                |               |                       |                 | <b>\$ 4.535</b>    |
| <b>Semana 4</b>             |               |                       |                 |                    |
| Aspersión                   | Jornal        | \$ 20.000             | 0,1             | \$ 2.000           |
| Ridomil                     | gr            | \$ 16.300             | 75              | \$ 3.260           |
| Aporque                     | Jornal        | \$ 20.000             | 2               | \$ 40.000          |
| Gallinaza                   | Bulto         | \$ 9.000              | 2               | \$ 18.000          |
| 10-30-10                    | Bulto         | \$ 129.400            | 1               | \$ 129.400         |
| <b>Total</b>                |               |                       |                 | <b>\$ 192.660</b>  |
| <b>Semana 5</b>             |               |                       |                 |                    |
| Aspersión                   | Jornal        | \$ 20.000             | 0,13            | \$ 2.600           |
| Curathane                   | gr            | \$ 13.900             | 125             | \$ 3.475           |
| Ridomil                     | gr            | \$ 16.300             | 62,5            | \$ 2.717           |
| Invectrina                  | cc            | \$ 22.000             | 25              | \$ 550             |
| <b>Total</b>                |               |                       |                 | <b>\$ 9.342</b>    |

| <b>Semana 6</b>               |        |            |      |                   |
|-------------------------------|--------|------------|------|-------------------|
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,25 | \$ 5.000          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 100  | \$ 4.347          |
| Cobrethane                    | gr     | \$ 23.500  | 200  | \$ 9.400          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 18.747         |
| <b>Semana 7</b>               |        |            |      |                   |
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,2  | \$ 4.000          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 82,5 | \$ 3.586          |
| Cobrethane                    | gr     | \$ 23.500  | 165  | \$ 7.755          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 15.341         |
| <b>Semana 8</b>               |        |            |      |                   |
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,13 | \$ 2.600          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 100  | \$ 4.347          |
| Cobrethane                    | gr     | \$ 23.500  | 200  | \$ 9.400          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 16.347         |
| <b>Semana 9</b>               |        |            |      |                   |
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,2  | \$ 4.000          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 87,5 | \$ 3.803          |
| Cobrethane                    | gr     | \$ 23.500  | 175  | \$ 8.225          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 16.028         |
| <b>Semana 10</b>              |        |            |      |                   |
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,1  | \$ 2.000          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 50   | \$ 2.173          |
| Revus                         | cc     | \$ 110.800 | 24   | \$ 2.659          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 6.833          |
| <b>Semana 11</b>              |        |            |      |                   |
| Aspersión                     | Jornal | \$ 20.000  | 0,13 | \$ 2.600          |
| Ridomil                       | gr     | \$ 16.300  | 75   | \$ 3.260          |
| Revus                         | cc     | \$ 110.800 | 36   | \$ 3.989          |
| <b>Total</b>                  |        |            |      | \$ 9.849          |
| <b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>    |        |            |      | <b>\$ 297.808</b> |
| <b>COSECHA</b>                |        |            |      |                   |
| Mano de obra                  | Jornal | \$ 20.000  | 4    | \$ 80.000         |
| Empaque                       | Unidad | \$ 1.500   | 17   | \$ 25.500         |
| Transporte                    | Flete  | \$ 1.500   | 17   | \$ 25.500         |
| <b>TOTAL SIEMBRA</b>          |        |            |      | <b>\$ 131.000</b> |
| <b>TOTAL COSTO PRODUCCION</b> |        |            |      | <b>\$ 965.608</b> |
| <b>Ventas</b>                 |        |            |      |                   |
| Gruesa                        | Bulto  | \$ 42.500  | 12   | \$ 510.000        |
| Media                         | Bulto  | \$ 16.000  | 4    | \$ 64.000         |
| Rechazo                       | Bulto  | \$ 5.000   | 1    | \$ 5.000          |
| <b>TOTAL INGRESOS</b>         |        |            |      | <b>\$ 579.000</b> |

UTILIDAD = (\$ 386.608)

La pérdida que produjo este cultivo se debe principalmente al excesivo precio de los agroquímicos, al bajo precio de venta del producto y al mal uso que se le da a los agroquímicos debido a que en algunas ocasiones se utilizan varios productos con el mismo principio activo, lo que genera un gasto innecesario y a la vez nos incrementa los costos. Por estas razones es necesario buscar

nuevos mercados y crear asociaciones con el fin de reducir costos y buscar nuevas formas de presentar el producto y así darle un valor agregado

## MOTIVACIÓN A CONFORMACION DE GRUPOS

Pablo Andrés Correa Pérez<sup>9</sup>  
Camilo Peláez Mejía<sup>10</sup>

### Introducción

El actual modo de vida exige una constante relación de los unos con los otros. Hoy día no se puede concebir a la persona como un ser aislado en el tiempo y el espacio. La organización de los productores se hace cada día mas necesaria, los cuales se deben articular con las cadenas productivas locales. El pequeño agricultor solo no es viable, asociado si es viable.

La participación efectiva de la comunidad no puede lograrse si no existe cierto grado de organización, ya que la participación no es sólida y estable, cuando se basa en personas dispersas, sino cuando está basada en organizaciones existentes.

**Que es una organización comunitaria:** La agrupación de personas que trabajan para un bien colectivo con el fin de solucionar y satisfacer las necesidades y potenciar sus oportunidades para mejorar las condiciones de vida de todos.

**Para qué nos organizamos:** El organizarse permite

- ✓ Integrar personas y grupos.
- ✓ Buscar cambios en los ámbitos social, económico, político y cultural
- ✓ El crecimiento personal y colectivo.
- ✓ Generar un conocimiento colectivo sobre la realidad y la condición de la comunidad.
- ✓ Crear alianzas de cooperación.
- ✓ Realizar acciones conjuntas
- ✓ Integrar recursos personales, sociales e institucionales.
- ✓ Tomar decisiones de manera colectiva, buscando el bienestar de la mayoría.
- ✓ Recibir beneficios e impulsar la participación.
- ✓ Valorar a la comunidad y sus integrantes.
- ✓ Dividir racional y solidariamente el trabajo.

### Elementos básicos para organizarnos

- ✓ Reconocer las condiciones básicas y necesidades de la comunidad.
- ✓ Reconocer las capacidades y potencialidades de los hombres y mujeres que pertenecen a la comunidad, con el fin de compartir roles y necesidades.

---

<sup>9</sup> Estudiante de último semestre de Ingeniería Agropecuaria. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Email: perez1081@hotmail.com

<sup>10</sup> Estudiante de último semestre de Administración de Empresas Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Email: camilopelaez86@gmail.com

### **Ventajas de una organización constituida legalmente**

- ✓ Reconocimiento y validez ante la comunidad y organizaciones públicas y privadas.
- ✓ Las personas asociadas tienen mayor claridad sobre sus derechos y responsabilidades.
- ✓ Mayores posibilidades de apoyo con recursos económicos a través de contratación o cooperación con entidades públicas y privadas.

### **Qué es la participación o como se define:** De diversas maneras:

- ✓ Es una práctica social para ejercer un derecho fundamental y cumplir un deber.
- ✓ Es intervenir como parte de algo.
- ✓ Es analizar y discutir antes de decidir acerca de la vida social, familiar y comunitaria.
- ✓ Es incluirse.
- ✓ Es un elemento de la democracia.

### **Para que participamos:**

- ✓ Para contribuir a la satisfacción directa de necesidades o resolver problemas y potenciar las oportunidades, mediante el uso de conocimientos propios en busca de mejorar la calidad de vida de la comunidad.
- ✓ Para entender la riqueza que hay en la diferencia.
- ✓ Para crear metas colectivas como comunidad.
- ✓ Y definir medios y escenarios que serían utilizadas para conseguirlas.
- ✓ Para ejercer control del poder público como forma factible de mejorar las condiciones y la calidad de vida de las personas y la sociedad.

### **Los niveles de participación son:**

1. **Informar:** Conocen e interpretan una situación. Opinan o generan preguntas.
2. **Proponer:** Se formulan o plantean sugerencias o con miras a resolver un problema, transformar una situación dada.
3. **Concertar:** Acuerdo mediante dos personas o grupo de una colectividad, definen la solución mas adecuada para el problema y los medios para ejecutarla.
4. **Fiscalizar.**
5. **Gestionar.**
6. **Decidir.**

**Qué es un grupo:** Conjunto de personas que comparten algunas afinidades, objetivos y metas comunes, que interactúan con frecuencia y que poseen cierto grado de semejanza en su forma de vivir, pensar o actuar. Poseen valores, normas y creencias.

**Que es un equipo:** Grupo dinámico de personas con habilidades complementarias con un objetivo común y una meta en la que todos y todas tienen la responsabilidad de generar resultados altamente calificados.

### **Un grupo se convierte en equipo cuando:**

- ✓ Comparte con claridad la información.
- ✓ Expresa y comparte los sentimientos agradables y desagradables en forma respetuosa.
- ✓ Clarificar los intereses de cada uno y se plantean metas comunes.

### **Un equipo es efectivo cuando:**

- ✓ Comparte una identidad.
- ✓ Posee metas y objetivos comunes.
- ✓ Comparte el liderazgo.
- ✓ Comparte éxitos y fracasos.
- ✓ Utiliza mecanismos de dialogo y comunicación efectiva.
- ✓ Asigna responsabilidades a sus miembros.
- ✓ Toma decisiones por consenso.
- ✓ Coopera y colabora.
- ✓ Planea, hace, revisa tareas y actividades pendientes.

### **Etapas para la conformación de un equipo**

- ✓ **Formación:** descubrir intereses individuales y cuales de estos son comunes a la mayoría. Se planea la participación activa de las personas que lo conforman.
- ✓ **Surgimiento de subgrupos:** En ocasiones por temor a enfrentar nuevas situaciones, por conflictos, tensiones, y por diferencias se forman subgrupos con los (las) compañeros mas próximos.
- ✓ **Conflictos:** La acumulación de tensiones, discrepancias por intereses y puntos de vista diferente. Hablar con claridad y definir expectativas.
- ✓ **Organización:** Desarrollar la capacidad para auto dirigirse, orientarse a metas, transformar y cambiar.
- ✓ **Integración:** Comités interactúan entre si.
- ✓ **Declinación:** Se baja el interés de los integrantes, reflejado en el cambio de orientación hacia otras actividades. Incumplimiento e inasistencia. Redefinir.

### **Tipología de equipos**

Según su duración:

- ✓ Temporales y permanentes

Según su situación jurídica:

- ✓ Informales: No poseen normas o condiciones administrativas por ejemplo un grupo juvenil.
- ✓ Formales: Tienen requisitos para su regulación, tales como estatutos y reglamentos, que son acogidos por todas las personas afiliadas al grupo.

**Que es la dinámica interna de los equipos:** Es la vida cotidiana, sus relaciones, su ambiente, la forma de vivir juntos.

### **Planes de trabajo**

- ✓ Pensar antes de actuar, herramienta para crear el presente y el futuro.
- ✓ Prevenir y no predecir.

- ✓ Determinar las necesidades prioritarias de la organización y la comunidad en general.
- ✓ Seleccionar la alternativa mas adecuada a partir de los beneficios y los costos.
- ✓ Realizar los estudios técnicos, económicos y financieros para garantizar la ejecución de los proyectos.
- ✓ Programar actividades y distribuir responsabilidades.
- ✓ Tomar decisiones.
- ✓ Diseñar sistemas de control y evaluación.

### **Generalidades de las etapas de un plan**

- ✓ **Diagnóstico:** Dofa  
La identificación de los problemas o necesidades
- ✓ **Objetivo:** Qué se va a hacer?
- ✓ **Metas:** Los logros, Cuando?, cantidad y calidad.
- ✓ **Programas y proyectos:** Cuales?
- ✓ **Actividades:** Acciones específicas, que concretan como se van a lograr las metas y los objetivos. Cómo?
- ✓ **Responsables:** Quienes. Asignar responsabilidades.
- ✓ **Tiempo:** Cuando?
- ✓ **Presupuesto:** Con qué?
- ✓ **Difusión, promoción y puesta en marcha.**
- ✓ **Evaluación:** Comparar la situación alcanzada con la deseada.  
Reajustar oportunamente las estrategias utilizadas.  
Medir la calidad de los hechos, preparación y organización.

## **ASOCIATIVIDAD Y COOPERATIVISMO**

**Sandra Milena Gallego <sup>11</sup>**

La asociatividad es una forma de desarrollar mecanismos de acción conjunta y cooperación empresarial, que contribuye a que las empresas o grupos de personas mejoren su posición en el mercado, lo cual les permite tener una estructura más sólida y competitiva, determinar las líneas de producción, negociar precios de venta, adquirir tecnología y comprar insumos en cantidades mayores. De igual modo, facilitan el surgimiento de economías de escala que permiten tener acceso a mercados globales con productos diferenciados y acceder a aquellos insumos estratégicos a los cuales no tienen acceso de manera individual debido a las limitaciones de tamaño y capacidad económica. De esta forma la economía y la calidad de vida campesina se ve favorecida, ya que se dejan a un lado los intermediarios y es la propia asociación la que propone los nuevos precios de venta de los productos en el mercado determinados por la oferta y demanda.

---

<sup>11</sup> Estudiante de Tecnología en producción Agrícola. SENA.Email:sgallego3112@hotmail.com

**QUE ES UNA ASOCIACION:** Es una persona jurídica, de derecho privado y sin ánimo de lucro, constituida por quienes adelantan una actividad con el objeto de defender o representar los intereses comunes de sus asociados y contribuir al desarrollo del sector rural nacional.

**QUE ES UNA ASOCIACION CAMPESINA:** Es la persona jurídica, sin ánimo de lucro, constituida o que se constituya por campesinos y que tenga como objeto principal, la interlocución con el Gobierno Nacional en materia de reforma social agraria, crédito agropecuario, mercadeo, comercialización y asistencia técnica agropecuaria.

**QUE ES UNA ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO:** Es aquella en que las utilidades que se obtienen en el desarrollo de su objeto social, no son susceptibles de ser distribuidas entre sus asociados.

**QUE CARACTERÍSTICA DEBE DE TENER UNA ASOCIACIÓN CAMPESINA:** Toda Asociación Campesina Nacional deberá reunir las siguientes características:

1. Que tanto el ingreso de los asociados como su retiro sean voluntarios.
2. Que el número de asociados sea variable e ilimitado.
3. Que garantice la igualdad de derechos y obligaciones de sus asociados.
4. Que garantice la representatividad de sus miembros en todo el territorio Nacional.

#### **DERECHOS DE LOS ASOCIADOS**

1. Participar con voz y voto en las asambleas generales que celebre la Organización o Asociación de conformidad con lo establecido en los respectivos estatutos.
2. Representar y hacerse representar en las asambleas generales ordinarias y extraordinarias.
3. Elegir y ser elegido para ocupar cargos directivos de la Organización o Asociación, siempre que cumpla con los requisitos exigidos.
4. Examinar personalmente o por medio de apoderado la contabilidad, las actas o cualquier tipo de documento que lleven las Organizaciones o Asociaciones.
5. Participar en las actividades, de los servicios y beneficios que presta la Organización o asociación.
6. Vigilar la gestión de la Organización o Asociación.
7. Presentar iniciativas relacionadas con los objetivos de la Organización o Asociación y recomendar medidas y soluciones para su buena marcha.
8. Ser informados de la gestión de la Organización o Asociación conforme a las prescripciones legales y/o estatutarias.
9. Velar y exigir, que se cumplan con las normas que rigen la Organización o Asociación.
10. Ejercer la función de veedor, en todas las actividades que desarrolla la Organización o Asociación.
11. Retirarse voluntariamente de la Organización o Asociación.
12. Los demás que por su naturaleza les correspondan y no sean contrarios a la ley, los reglamentos y los estatutos.

## **DEBERES DE LOS ASOCIADOS**

1. Cumplir con los estatutos y reglamentos legítimamente adoptados por la Organización o Asociación.
2. Acatar las decisiones que tomen la Asamblea General y demás autoridades de la Organización o Asociación en ejercicio de sus funciones.
3. Participar en las Asambleas Generales ordinarias y extraordinarias.
4. Desempeñar honesta y responsablemente las funciones inherentes a los cargos para los cuales sean elegidos por la Asamblea General o la Junta Directiva.
5. Dar a los bienes de la Organización o Asociación el uso para el cual fueron destinados.
6. Velar por los intereses de la Organización o Asociación.
7. Pagar cumplidamente las cuotas de sostenimiento y demás obligaciones que contraiga con la Organización o Asociación.
8. Abstenerse de ejecutar actos o incurrir en omisiones que afecten la estabilidad económica o el prestigio social de la Organización o Asociación.
9. Colaborar con la Organización o Asociación en todos aquellos asuntos para los cuales su participación se requiera específicamente.
10. Los demás que por su naturaleza les correspondan y no sean contrarios a la ley, los reglamentos y los estatutos.

## **COOPERATIVISMO.**

Las cooperativas se surgen a partir de la necesidad de los agricultores de formar grupos para competir en el mercado que se torna cada vez más hostil debido a la fuerte competencia de productos extranjeros, altos costos de insumos, bajo mano de obra etc.

El cooperativismo actúa como mecanismo que garantiza calidad de vida a pequeños y medianos productores, es un servicio basado en principios de solidaridad, libre acción además en él se cumplen diversas actividades como la producción, transformación, comercialización de diversos productos agrícolas.

**QUE ES UNA COOPERATIVA:** La cooperativa es una forma de organizar empresas con fines económicos y sociales, donde lo importante es trabajar en común para lograr un beneficio. Se diferencia de otro tipo de empresa en que es más importante el trabajo de los asociados que el dinero que aportan.

**QUIENES PUEDEN CONFORMAR UNA COOPERATIVA:** En una cooperativa pueden participar todas las personas que se consideren convenientes. Sin embargo, para formarla la Ley exige un mínimo de veinte (20) personas.

## **QUE CONDICIONES REQUIERE UN ASOCIADO DE UNA COOPERATIVA**

1. Motivación propia y libre de incorporarse a la cooperativa.
2. Ser mayor de 18 años. En caso contrario, se requiere una autorización del representante legal, y el Ministerio de Trabajo, si se tienen más de 16 años.
3. Estar en capacidad de recibir los servicios de la cooperativa.
4. Tener la disposición a participar en las actividades operativas y administrativas de la cooperativa.

5. Aceptar y cumplir los reglamentos y estatutos de la organización.
6. Acatar las decisiones debidamente aprobadas por la Asamblea General de Socios.

### **DERECHOS Y DEBERES DE LOS ASOCIADOS DE UNA COOPERATIVA**

1. Concurrir y participar en todas las decisiones que se tomen en las reuniones generales de asociados o asambleas y en las demás instancias: en el trabajo y otras actividades, sobre bases de igualdad.
2. Cumplir y hacer cumplir las obligaciones sociales y económicas propias de las cooperativas, las resoluciones de la reunión general de asociados o asamblea y las instancias de coordinación y control establecidas en el estatuto.
3. Ser elegidos y desempeñar cargos en todas las instancias. De igual forma, asumir las responsabilidades que se le encomienden dentro de los objetivos de la Cooperativa.
4. Utilizar los servicios en las condiciones establecidas.
5. Solicitar y obtener información de las instancias de coordinación y control, sobre la marcha de la cooperativa.
6. Participar en las decisiones sobre el destino de los excedentes.
7. Velar y exigir el cumplimiento de los derechos humanos en general y en especial, los derivados de la Seguridad Social y el establecimiento de condiciones humanas para el desarrollo del trabajo.

### **PASOS PARA CREAR UNA COOPERATIVA**

**PASO I:** Se reúne un grupo de personas con necesidades y aspiraciones comunes y acuerdan entre ellas. Organizarse en cooperativa, para hacer frente a sus necesidades.

#### **PASO II: DENOMINACION DE NOMBRE**

Seleccionar la denominación o nombre que llevara la cooperativa y consultar a la superintendencia de cooperativas, si este nombre no corresponde a una cooperativa ya registrada. (Razón social).

#### **PASO III: CERTIFICACION**

La superintendencia certifica que la denominación consultada no pertenece a otra cooperativa y autoriza a que pueda ser registrada con esa denominación.

#### **PASO IV: LOS ESTATUTOS**

El grupo de personas se reúne y redacta los estatutos, que establecerá entre otras, la estructura organizativa de la cooperativa, normas de funcionamiento, aporte de los socios, etc.

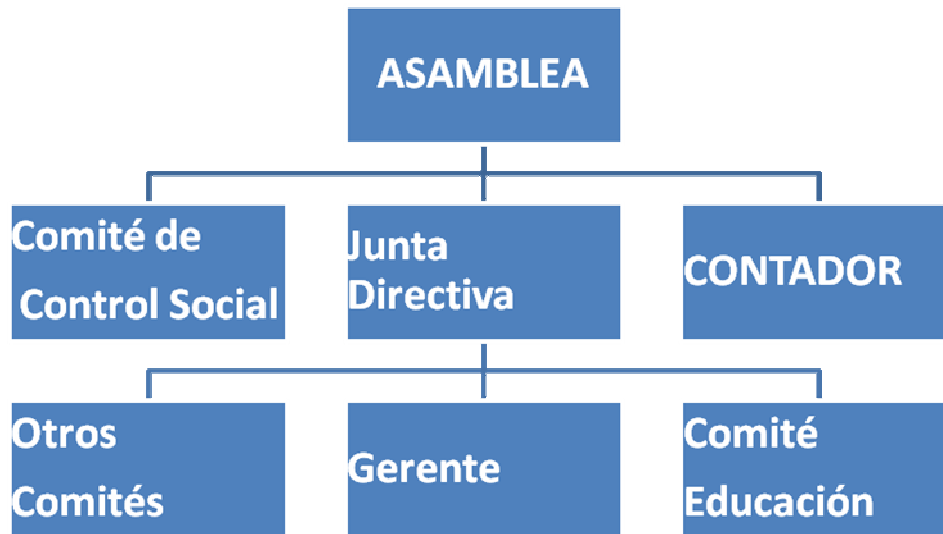
#### **PASO V: REGISTRO SUBALTERNO**

Una vez aprobados los estatutos, se acudirá al registro subalterno de la localidad para proceder a su registro y obtener así, la persona jurídica de la cooperativa.

#### **PASO VI: LEGALIZACION EN SUPERINTENDENCIA FINANCIERA**

Enviar a la superintendencia, dentro de los (15) días hábiles siguientes, copia simple del registro de la cooperativa, indicando: dirección completa, teléfonos y nombres completos de las directivas principales de la cooperativa.

### **EJEMPLO ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL COOPERATIVA**



## REFERENCIAS

- ANDI-SENA. 2007. Memorias: Manejo responsable de productos para la protección de cultivos.
- AUDITORÍA ANALÍTICA DE GESTIÓN AL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN COLOMBIA. Uso y manejo de plaguicidas en Colombia. Bogotá D.C. Marzo de 2004. En línea: [http://www.auditoria.gov.co/9\\_documentos/2\\_3\\_2\\_plaguicidas.pdf](http://www.auditoria.gov.co/9_documentos/2_3_2_plaguicidas.pdf)
- DEL VALLE, E. A. 2005. Guía Para El Cultivo de la Papa. FEDEPAPA (Federación Colombiana de Producción de Papa). 229 p.
- LÓPEZ M., G., DELGADO M., S. y SALAS C., S. 2005. Guía para el manejo adecuado de plaguicidas en almacenes de granos. En línea: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaidis/resisoli/mexicona/R-0161.pdf>
- MINISTERIO DE SALUD.1994. Los plaguicidas en América Latina. Salud, ambiente y desarrollo. Segunda edición. Santafé de Bogotá: Ministerio de Salud. p. 215-27.
- VARONA, M., TOLOSA, J. E., CÁRDENAS, O., TORRES, C. H., PARDO, D., CARRASQUILLA, G., FRUMKLIN, H. 2005. Descripción del uso y manejo de plaguicidas en las empresas de flores afiliadas a Asocolflores. Biomédica25:377-389.
- ALCÁZAR, J. 1997. Producción de Tubérculos-semillas de Papa Manual de Capacitación. Principales plagas de la papa: Gorgojo de los Andes, *Epitrix* y Gusanos de Tierra. Fasc. 3.6. Centro Internacional de la Papa (CIP).
- ANDI-SENA. 2007. Memorias: Manejo responsable de productos para la protección de cultivos.
- DEL VALLE, E. A. 2005. Guía Para El Cultivo de la Papa. FEDEPAPA (Federación Colombiana de Producción de Papa). 229 p.
- VÉLEZ A, R. 1997. Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: bionomía y manejo integrado. Editorial Universidad de Antioquia. 482 p.