

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Por: Manuel B. Suquilanda V.

---

**La papa (*Solanum sp*), es uno de los aportes más valiosos de los agricultores prehispanicos de las tierras de Abya Yala**, a la lista de alimentos que consume el hombre y como tal es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial.

En el Ecuador, **la papa es la principal fuente de alimento para los habitantes de las zonas altas del país,** con un consumo anual per cápita que fluctúa según las ciudades: 122 kg en Quito, 80 kg en Cuenca y 50 kg en Guayaquil.

**Los restaurantes de Quito y Guayaquil consumen alrededor de 16.294 toneladas/año, principalmente la transforman en papa frita.** El 90% de la papa a nivel nacional se consume en estado fresco.

La papa se produce en las diez provincias de la Sierra, constituyéndose en las más representativas por el volumen de producción: Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, pero también se registra producción de este tubérculo en los sectores altos de la provincia amazónica de Sucumbíos y en la provincia costera de El Oro. Las variedades cultivadas preferentemente en la zona Norte son: Superchola, Gabriela, Esperanza, Roja, Fripapa y María; en la zona Centro: Gabriela, Esperanza y María, Frypapa y las nativas Uvilla y Leona Blanca; y en la zona Sur: Bolona, Esperanza, Gabriela y Jubaleña.

Según el III Censo Nacional Agropecuario (2000), realizado en el Ecuador, un total del 0.4% del territorio de uso agropecuario se dedica a la producción de papa, lo que corresponde a 49 719

hectáreas. Esta actividad concentra a 88.130 productores, que corresponde al 10.46% de los productores agrícolas del país.

Del total referido, el 32.24% son productores pequeños, con unidades menores a 1 ha; el 29.54% producen papa como monocultivo y el 2.7% la cultivan en asociación con otros productos. Cabe destacar que mientras más pequeño es el predio agrícola dedicado a la producción de papa, es mayor el número de productores con cultivo asociado. Lo que hace que se deduzca que la mayor parte de la producción asociada se dedica al autoconsumo.

El presente documento, se propone llevar a cabo un breve análisis del cultivo de la papa en el Ecuador, su tecnología de producción, sus rendimientos, su impacto en el ambiente, sobre el tubérculo y en la salud de los consumidores, para realizar luego una propuesta tecnológica orientada a la producción de “papa orgánica” señalando las posibilidades para el desarrollo de esta innovación tecnológica en el país y sus perspectivas futuras.

## EL CULTIVO DE LA PAPA EN EL ECUADOR

### 1. Áreas de cultivo y sistemas de producción

Hasta antes de la publicación de los resultados censales del año 2000, las proyecciones y estimaciones sobre el cultivo de la papa, se realizaban considerando a la provincia del Carchi como la de mayor superficie sembrada y cosechada; la publicación de estos resultados refleja cambios importantes en estos supuestos: Se encuentra que es la provincia de Chimborazo la que registra mayor número de hectáreas sembradas, 10 681, seguida por las provincias de Cotopaxi con 9 672 ha; Tungurahua con 7 380 ha y Carchi con 6 179 ha.

El cultivo de la papa en el Ecuador, se maneja bajo dos sistemas de producción, el cultivo asociado que responde a una forma ancestral de manejo tecnológico y que en la actualidad ocupa pequeñas áreas indígenas y campesinas dedicadas a la agricultura de subsistencia, y el monocultivo que basándose en el uso intensivo de tecnologías convencionales, responde más

a una estrategia de carácter comercial.

A continuación se muestran algunas particularidades de los sistemas referidos:

### **2. La papa como monocultivo**

El 31.46% de los productores de papa, como monocultivo, en el Ecuador, son productores de menos de 1 ha; el 75.13% son productores de menos de 5 ha. Esto quiere decir que, 26 035 agricultores dedicados a la producción de papa lo hacen en una extensión de 3 627 ha, en extensiones que promedian los 1 400 m<sup>2</sup>.

Al analizar la producción de papa a nivel provincial, encontramos que es Tungurahua la provincia que concentra mayor número de productores, 19 414, seguida por las provincias de Chimborazo con 18 376 productores; Cotopaxi con 14 541; Pichincha con 7 186; Azuay con 6 521; Cañar con 4 435 y Carchi con 4 166 productores de papa.

Muchos datos curiosos se observan en los resultados del Censo Nacional Agropecuario (2000); por ejemplo: La provincia de Sucumbíos, en promedio, registra extensiones de terreno más grandes dedicadas a la producción de papa, aproximadamente 2.12 ha por productor; seguida por la provincia del Carchi con 1.48 ha y por la provincia de El Oro con 0.77 ha. Por otro lado, las provincias con menores extensiones promedio, son: Tungurahua con 0.38 ha y Loja con 0.36 ha por productor.

### **3. La papa como cultivo asociado**

Solamente el 4.48% de la superficie nacional cultivada de papa, se la produce en asociación con otros cultivos (maíz, haba, quínua, fréjol, zambos, zapallos, trigo, cebada, etc.)

El 44.26% de los productores de papa como cultivo asociado, son productores de menos de 1 ha y realizan su actividad productiva en el 14.79% de las hectáreas dedicadas a esta

modalidad de cultivo.

El cultivo asociado de papa se concentra mayormente en la provincia del Azuay. Esta es una actividad que se realiza en todas las regiones del país, aunque a baja escala.

#### 4. Superficie dedicada al cultivo de la papa, producción y venta

Únicamente el 85.94% de la papa sembrada como cultivo solo, se cosecha en el país. Y sólo el 78.02% de la papa sembrada como cultivo asociado. Se vende el 83.53% del cultivo solo y el 71.23% del cultivo asociado.

Cabe anotar aquí la importancia de analizar el bajo rendimiento del cultivo de papa en todas las regiones del país:

- Como cultivo solo, el rendimiento promedio nacional es de es de 5.81 toneladas métricas por hectárea y,
- Como cultivo asociado, se producen 1.53 toneladas métricas por hectárea.

Es importante hacer hincapié, que según el SICA (2000), únicamente en la provincia del Carchi, se obtienen mayores rendimientos, con un promedio de 13.5 toneladas métricas hectárea. Estos rendimientos contrastan con los de los países vecinos cuyos promedios nacionales son: De 17 toneladas métricas/ha para Colombia y 15 toneladas métricas/ha para Perú.

Las causas de este dramático resultado, pueden atribuirse a la erosión física, química y biológica de los suelos, ocasionada por la práctica sostenida del monocultivo del tubérculo, la utilización inadecuada de tecnologías tales como la mecanización, el uso indiscriminado de fertilizantes y plaguicidas, así como la utilización de semillas de mala calidad.

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Otros factores que inciden en el bajo rendimiento son: la falta de adecuados sistemas de riego o el mal manejo del agua.

### LA TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPA

La preparación de los suelos, para el cultivo de la papa se hace por lo general utilizando tractores aperados con arado de vertedera o de discos, los mismos que al operar sobre los suelos pendientes dejan profundas zanjas, por donde se escurre el suelo al producirse las precipitaciones lluviosas, perdiéndose así, este valioso recurso. Ha sido tal la persistencia de esta forma de laborar el suelo, que al cabo de algunas décadas algunos suelos agrícolas del país, han resultado seriamente afectados, pues han perdido su fertilidad.

De una investigación realizada por Yanggen et al, (2003), se desprende que las entidades de crédito agrícola en el Ecuador, diferencian tres clases de tecnologías de producción de papa: Tradicional, semi-tecnificada y altamente tecnificada. Esta división, se basa fundamentalmente en el número y la cantidad de insumos aplicados.

El mismo autor sostiene que los agricultores de Carchi, aplican cantidades elevadas de

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

insumos externos, en especial plaguicidas para el control del gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) y el tizón

tardío, conocido popularmente como lancha (*Phytophthora infestans*)

*Phytophthora infestans*

). Ochenta por ciento de los insecticidas usados son altamente tóxicos, y son aplicados con bombas de mochila generalmente sin medidas de protección. La investigación realizada en el Carchi sobre los plaguicidas se concentró en las siguientes áreas: los impactos neurológicos en los aplicadores y sus familias; incidencia de intoxicación; estudios sobre conocimientos, actitudes y prácticas de manejo de plaguicidas; impactos económicos y la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, vestimentas y superficies corporales de los agricultores, alimentos y áreas del hogar (2003).

Del estudio realizado se destaca la siguiente información:

-

El cien por ciento de los productores de papa usaba plaguicidas (23 fungicidas y 19 insecticidas). En promedio, éstos realizaban siete aplicaciones por parcela y un promedio de 2,5 productos diferentes en cada aplicación.

-

Predominó el uso de los insecticidas Carbofurán y Metamidofos, clasificados por la OMS como “altamente tóxicos” (categoría Ib). En cuanto al uso de fungicidas, predominó el uso de Mancozeb, sustancia mutagénica a nivel celular y un posible cancerígeno.

-

El beneficio marginal del uso de plaguicidas fue positivo (v.g. cada dólar adicional invertido en plaguicidas generó más de un dólar adicional de ingreso). Por lo tanto, desde el punto de vista estrictamente financiero y de corto plazo, los agricultores hicieron un uso racional de los plaguicidas.

-

A pesar de un índice de alfabetismo de aproximadamente 90%, más del 70% de los hombres y 80% de las mujeres no comprendía el sistema de bandas de color en las etiquetas de la industria de plaguicidas para los niveles de toxicidad de productos.

-

El poco uso de equipo de protección durante la preparación de las mezclas de plaguicidas (Guantes 14%, máscaras 8% y gafas 3%) y la aplicación (protector de plástico para la espalda 38%, poncho impermeable 26%, pantalón impermeable 26%) tuvo como resultado altas tasas de contacto con plaguicidas por la piel (rostro 84%, manos 87%, piernas 86%, pies 78%, espalda 73%).

-

Entre los agricultores se evidenció la creencia generalizada de que las exposiciones repetidas permitían generar resistencia a los plaguicidas. La capacidad de soportar la náusea y otros efectos inmediatos de la intoxicación con plaguicidas, por lo general, se asociaban con fortaleza y hombría.

Con respecto a la utilización de fertilizantes, a excepción de los productores de subsistencia que utilizan por lo general desechos de las cosechas y estiércoles de origen animal que son incorporados al suelo, los demás productores utilizan volúmenes elevados de fertilizantes químico-sintéticos. En el Carchi es generalizado el que los agricultores calculen los volúmenes de fertilizantes utilizando relaciones de semillas x sacos de fertilizantes. Es así que dicen el 2 x1 o 3 x 1. que significa que por cada saco de semilla (100 libras) apliquen 2 y hasta 3 sacos (de 50 kg de fertilizante químico). Los fertilizantes de uso más común entre los productores de papas son: Urea 46 %, Nitrato de Amonio, 18-46-0, Muriato de Potasio, Carbonato de Calcio y Sulpomag.

Es importante señalar, que en las pequeñas parcelas de cultivos asociados, donde todavía se cultivan papas nativas y no se utilizan agroquímicos, la incidencia de plagas es menor que en las que se manejan bajo el sistema de monocultivo.

La obtención de buena semilla, constituye con frecuencia una de las restricciones productivas del cultivo de la papa. La mayor parte de los productores, guardan entre el 10 y el 20 % de las tubérculos de la cosecha, para ser utilizados como semillas, lo que hace que los tubérculos utilizados por varias generaciones, estén contaminados y transmitan numerosas enfermedades, en detrimento de la producción.



### IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

El uso inadecuado de los agroquímicos (fertilizantes, insecticidas y fungicidas), utilizados en la producción de papa, es capaz de producir una serie de alteraciones en el ambiente y en la salud de los agricultores, sus familias y los consumidores finales

#### 1 En el ambiente

##### 1.1. En el suelo

La aplicación de fertilizantes sintéticos, especialmente nitrogenados y fosforados en la producción de papa, por su carácter cáustico, pueden alterar significativamente la biología del suelo; así mismo pueden acidificarlo, impidiendo la absorción de otros nutrientes, inhibiendo a su vez la capacidad de nodulación de las leguminosas. De igual manera la fertilización desbalanceada a base de fertilizantes sintéticos, puede generar compuestos nitrogenados, azucarados y aminoácidos libres que son los alimentos que en la sabia de las plantas buscan las plagas para su sustento

La aplicación indiscriminada y sostenida de plaguicidas, puede eliminar la presencia de controladores naturales y así mismo desactivar la actividad microbiana, causando desbalances en los agroecosistemas, con las consiguientes explosiones de plagas (insectos, nemátodos y patógenos)..

### 1.2. En el agua

Las aplicaciones de fertilizantes y plaguicidas químico sintéticos en el suelo y en el follaje de los cultivos de papa, terminan por lo general siempre en el agua, ya sea por vertido directo en las fuentes o por lixiviación hacia los niveles freáticos, constituyéndose en agentes de contaminación de este líquido vital, que más tarde va a ser tomado para actividades domésticas agravándose de esta manera, aún más la situación, pues los altos niveles de nitratos y tóxicos de diversa especie en el agua, pueden alterar significativamente tanto los agroecosistemas, como la salud de quienes la consuman.

### 1.3. En el aire

Las aplicaciones foliares de plaguicidas (fungicidas e insecticidas), que en el cultivo de la papa son frecuentes, también son capaces de dejar elementos volátiles tóxicos en suspensión, contaminando de esta manera el aire, que de esta manera va a impactar negativamente en la

salud del ambiente y los seres vivos.

### 2. En los alimentos

Es lógico suponer que si el cultivo de papa "semi tecnificado" y "altamente tecnificado", es sometido a la exposición de elevados niveles de agroquímicos de síntesis, el producto final tendrá de acuerdo a la intensidad de las aplicaciones significativos niveles de contaminación que van a comprometer su calidad como alimento.

### 3. En la salud

Con respecto a la salud, los estudios llevados a cabo por Yanggen et al (2003), en el sector productor de papas en la provincia del Carchi, muestran que :

-

La provincia de Carchi presenta los niveles más altos de intoxicación con plaguicidas

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

registrados en Ecuador y se ubica entre los más altos reportados en el mundo. Según el Ministerio de Salud Pública los plaguicidas fueron la principal causa de muerte después de los accidentes de tránsito, tanto para hombres como para mujeres. Las frecuentes hospitalizaciones de mujeres y niños revelaron que las intoxicaciones no se limitaban a los hombres que aplicaban los plaguicidas.

-

Estudios de vigilancia activa encontraron que las cifras de hospitalización únicamente registraban el 10% del número real de casos de intoxicación.

-

Los costos inmediatos de una intoxicación típica (atención médica, medicinas, días de recuperación, etc.) se equiparaban al valor de once días de salario perdido.

-

En la prueba del comportamiento neuronal de los miembros de hogares productores de papa, el promedio se ubicó por debajo de la media de la población de control. Pruebas individuales indicaron que hasta dos tercios de los miembros de estos hogares presentaban un deterioro neurológico significativo.

-

Los análisis econométricos demostraron que los agricultores que habían sufrido niveles significativos de deterioro neurológico eran menos productivos que aquellos que no habían sido significativamente afectados.

-

Las funciones neurológicas mínimas estaban en promedio, tres desviaciones estándar por debajo del grupo de control. Este nivel de deterioro puede afectar la capacidad normal de realizar tareas físicas y de tomar decisiones de manejo. En Canadá, personas con este nivel de deterioro son consideradas neurológicamente minusválidas y gozan de pensiones de invalidez. Yanggen et al (2003), concluyen diciendo que:

-

Los problemas de salud causados por los plaguicidas son severos y afectan a un alto porcentaje de la población rural de la provincia de Carchi.

-

Existen prácticas alternativas y políticas que además de ser económicamente viables, pueden contribuir a mejorar sustancialmente la salud de los habitantes de esta provincia.

-

A pesar de la gravedad del problema, muy poco se ha hecho a nivel nacional. Durante décadas, las políticas gubernamentales han promovido el uso de plaguicidas y actualmente no existe una voluntad política clara para revertir esta situación.

-

Investigaciones realizadas por la industria de agroquímicos concluyeron que si una compañía no puede garantizar el uso seguro de plaguicidas altamente tóxicos, debería retirarlos del mercado. Asimismo, concluyeron que es casi imposible conseguir el uso seguro de plaguicidas altamente tóxicos por parte de los pequeños agricultores en los países en desarrollo.

### **PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PAPA**

Frente a la realidad reseñada en líneas anteriores con respecto a la producción de papa en el Ecuador, basada en el uso de tecnologías convencionales, se hace necesario arbitrar medidas orientadas a propiciar la obtención de cosechas limpias, que aseguren la calidad del tubérculo como alimento, mediante la práctica de tecnologías no contaminantes basadas en los principios que sustentan a la Agricultura Orgánica, con el propósito de propiciar el manejo ecológico del suelo a fin de recuperar su fertilidad desde el punto de vista físico, químico y biológico, en el camino de alcanzar su sostenibilidad..Además será importante plantear estrategias apropiadas para el manejo ecológico de plagas (insectos, nemátodos, patógenos y hierbas indeseadas) a fin de evitar el uso de los paquetes tecnológicos basados en el uso de agroquímicos.

A continuación, se muestra de manera esquemática una estrategia tecnológica de manejo orgánico, para aplicarse en la producción de papa, en las condiciones agroecológicas de la zona andina ecuatoriana, dedicada a la producción de este tubérculo:

#### **1. Labores de siembra**

##### **1.1. Preparación del suelo**

Se aconseja realizar una labor de arada (25-30 cm de profundidad), con una anticipación de por lo menos 60 días antes de la siembra, con el propósito de exponer a las larvas, huevos, y adultos de insectos y nemátodos plaga, como a los patógenos a la acción de los controladores bióticos (aves, mamíferos, reptiles, batracios, insectos predadores y parasitoides) y abióticos (temperatura, vientos, radiación solar).

En terrenos con pendientes que no excedan del 15 %, la labor de arada se hará de manera mecanizada procurando el uso del “arado cincel” para roturar sin alterar los horizontes del suelo a fin de evitar la desactivación biológica del mismo. En suelos con pendientes pronunciadas, se deberán adecuar terrazas de formación lenta. La labor de arada, se complementará con dos pases de rastra, utilizando un implemento de discos o de clavos a fin de mullir el suelo, durante esta labor se enterrarán en los primeros veinte centímetros de suelo, los desechos procedentes de la cosecha anterior a fin de posibilitar su descomposición por la acción del agua y la intervención microbiana.

Además, será importante hacer aplicaciones presiembra al suelo con Microorganismos Eficientes Autóctonos (EMAS) a una dosis de 2 cc/litro + 1 cc de melaza/ litro de agua, cada 15 días

### 1.2. Distancia de siembra

Los surcos para la siembra, se harán a 1.10- 1.30 metros entre si, siguiendo la curva de nivel, En suelos con pendientes que no excedan del 15 %, se puede utilizar una surcadora mecánica, mientras que en suelos de mayores pendientes, los surcos se deberán elaborar con el auxilio de una yunta de bueyes.

### 1.3. Siembra



La siembra se hará con semilla seleccionada, procurando que los tubérculos-semilla tengan entre 50 y 60 gramos. Se colocarán los tubérculos- semilla al fondo del surco (5-10 centímetros de profundidad), distanciados a 30-40 centímetros entre sitios. En sectores donde no se dispone de riego es importante que la siembra se haga en temporada de lluvias, calculando el ciclo vegetativo de la variedad, para que la cosecha pueda realizarse en época seca.

Para obtener plantas robustas y productivas, la siembra deberá realizarse a partir del cuarto creciente hasta el quinto día de luna llena. Si se siembra cuando la luna está menguando o en fase nueva las plantas desarrollan solamente follaje, presentando una escasa tuberización.

### 1.4. Fertilización de base

La fertilización de base se hará aplicando abonos órgano-minerales tipo compost o bocashi (20-25 TM/ha), que se incorporarán de la siguiente manera: El 50 % a la siembra, colocando el abono a chorro continuo sobre la semilla y el 50 % restante al primer aporque.

La papa prospera bien en suelos cuyo rango de pH se ubique entre 6-7, pero si el suelo fuese extremadamente ácido, será importante encalarlo, utilizando para el efecto cal agrícola (Carbonato de Calcio: 700-1500 kg/ por cada unidad de pH que se desee corregir o Cal dolomita : 1000- 2000 kg/ por cada unidad de pH que se desee corregir). La aplicación de cal

va a permitir una mayor absorción de nutrimentos mayores y menores y a impedir la presencia de enfermedades fungosas provenientes del suelo, y de insectos tales como gusano blanco (*Pr*

*emnotripex vorax*

), trozadores (

*Agrotis ypsilon*

) y pulguilla (

*Epitrix*

sp.).

## 2. Labores del cultivo

### 2.1. Escarda o Rascadillo

Después de la emergencia de las plantas, lo que acontece entre los 15 y 30 días después de la siembra, se hace necesario llevar a cabo una labor de escarda o rascadillo, con el propósito de eliminar las hierbas indeseadas que aparecen y que van a competir con el cultivo, exponer huevos, larvas y adultos de insectos plaga, nemátodos plaga y patógenos a la acción de los controladores naturales, como también para remover superficialmente el suelo y provocar el ingreso de aire (oxígeno) al sistema de raíces; el oxígeno es un nutrimento que va a contribuir significativamente en el mejoramiento de la productividad del cultivo. Esta labor se puede hacer utilizando herramientas manuales de labranza y en extensiones grandes con el auxilio de un cultivador mecánico.

### 2.2. Aporques

Con el propósito de dar sustento a la planta y facilitar la formación de los tubérculos en el suelo, antes de que se produzca la floración del cultivo, se deben realizar dos aporques: El primero denominado “medio aporque” entre los 60 a 80 días después de la siembra y el segundo conocido como “aporque propiamente dicho” a los 90-95 días después de la siembra.

### 2.3. Fertilización complementaria

De manera complementaria a la fertilización de base, se aplicara: BIOL al 10 % cada 15 días en rotación con abono de frutas a razón de 4 cc por litro de agua, hasta 15 días antes de la cosecha. Además será importante hacer aplicaciones cada 15 días a base de “fosfitos artesanales” a una dosis de 500 gramos/200 litros de agua.

Los fosfitos resultan de calcinar 10 kilos de cascarilla de arroz + 1 kilo de roca fosfórica. La mezcla resultante es rica en Potasio, Fósforo y Sílice, cuya acción estimula el metabolismo del ácido fosforoso promovido por la producción de fitoalexinas en el sistema de resistencia adquirida por la planta.

### 2.4. Riego

Si se dispone de agua para riego, se deberá aplicarla a razón de 500-700 mm distribuida adecuadamente durante el ciclo del cultivo. El riego debe realizarse en horas de la mañana o bien entrada la tarde.

## 3. Manejo Ecológico de plagas

Partiendo del concepto de que el manejo ecológico de plagas (MEP), es la utilización armónica de una serie de prácticas, que sin alterar el equilibrio del ambiente, pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones de insectos, ácaros, nemátodos y patógenos, a fin de que no alcancen niveles de daño a los cultivos y por ende a la economía del productor, la agricultura orgánica, cuando, por diferentes razones aparecen las plagas en el cultivo de la papa, prevé su control mediante la implementación de estrategias de manejo, basadas en los métodos que se describen a continuación:

### **3.1. Método de control cultural**

Aparte del manejo adecuado de la preparación del suelo y de la ejecución de las labores culturales que el cultivo demanda (escardas, podas, aporques, asociación con otros cultivos, etc.), el manejo de la fertilidad del suelo, mediante la aplicación de fertilizantes órgano minerales, complementada con la aplicación foliar del fitoestimulantes y abonos orgánicos líquidos al cultivo de papa, es una manera idónea de vigorizar a las plantas y hacerlas resistentes a las condiciones climáticas adversas y al ataque de las plagas.

Una fertilización balanceada, hace que en la sabia del cultivo no se generen compuestos nitrogenados, azucarados y aminoácidos libres que constituyen el alimento buscado por insectos, ácaros, nemátodos y patógenos, haciendo que la planta genere defensas naturales que van a impedir la proliferación de plagas.

En el contexto de este método, es importante la práctica de las rotaciones, tanto para facilitar el manejo de nutrimentos en el suelo, como para romper el habitat de desarrollo de las plagas.

### **3.2. Método de control físico**

El calor que se genera por la fermentación aeróbica y anaeróbica al interior de las pilas donde se procesa el compost o el bocashi elimina patógenos, insectos, nemátodos y semillas de hierbas indeseadas.

### 3.3. Método de control mecánico

La destrucción selectiva de plantas enfermas puede ser útil para controlar efectos dañinos de enfermedades fungosas o virosas.

La recolección de insectos a base de aspiradoras, permite eliminar pequeños insectos como: Mosca blanca, minadores, trips y pulgillas.

La aplicación de chorros de agua a presión o del riego por aspersión permite controlar moscas blancas y minadores. Estas aplicaciones deben hacerse en horas de la tarde en condiciones de sombra, para evitar se creen condiciones adversas que puedan generar la aparición de enfermedades fungosas. Suquilanda (1995).

### 3.4. Método de control etológico

Este método basado en el comportamiento de los insectos, utiliza atrayentes de carácter cromático, lumínico, olores, feromonas, etc. para atrapar considerables poblaciones de insectos plaga, para de esta manera interrumpir su ciclo biológico reproductivo. Entre las trampas que se pueden instalar al interior de las sementeras de papa, tenemos las siguientes:

-

Trampas a base de bandas plásticas de color amarillo (1.20 m x 0.60 m), impregnadas con algún adherente (manteca de cerdo, aceite de comer, o bio-tac) y suspendidas en estacas de 1.50 m de largo. Se recomienda instalar entre 8 a 12 trampas/ha. Limpiar las trampas cada que estén llenas de insectos, utilizando jabón desengrasante y volviendo a activarlas impregnándolas con adherente. Esta trampa sirve para atrapar pequeños insectos tales

como: moscas blancas, minadoras y pulgillas. Para controlar trips, el color debe ser azul celeste o violeta.

-

Trampas a base de olores: Sirven para atrapar insectos voladores diurnos (mariposas, coleópteros, moscas) ; se implementan utilizando botellas plásticas desechables a las que se abren orificios a la altura de sus hombros, se activan con fermentos (chicha, guarapo fermentado o vinagre artesanal) y se suspenden de estacas o trípodes. También se pueden utilizar pequeños recipientes tales como tarrinas o latas desechadas de conservas, se les pinta el fondo de color amarillo y se llenan con agua a la que se debe agregar una pizca de jabón para romper la tensión superficial del agua. Se recomienda instalar de 12 a 24 trampas/ha.

### 1.1. Método de control natural

Al dejar de utilizar agrotóxicos en los campos de cultivo orgánico, se dan las condiciones favorables para el desarrollo y multiplicación de una variedad de controladores naturales, entre los que se encuentran: aves, arañas, mamíferos, batracios, reptiles, insectos benéficos (predadores y parasitoides) y microorganismos benéficos, que actúan como agentes reguladores de las poblaciones de las plagas.

### 1.2. Método de control biológico clásico

Este método consiste en la utilización de cualquier agente biológico de control natural (hongos, virus, bacterias, insectos predadores y parasitoides) pero en forma dirigida.

Entre los agentes, que pueden utilizarse en el control biológico de plagas en la producción de papas, encontramos los siguientes, Cuadro 1:

# La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

## Cuadro 1. Agentes de control biológico de plagas en el cultivo de la papa

No Ord.

Insectos

Producto / control

Dosis

Frecuencia

1

Gusano blanco  
Gusano medidor

*Bacillus thuringiensis*

Aspersiones foliares 2.5 g/litro

2-3 veces según el ataque

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

2

Gusano trozador

Cebos a base de *Bacillus thuringiensis* (1g/litro + melaza)

Aplicar 10 g alrededor de cada planta

2-3 veces según el ataque

3

Polilla guatemalteca

*Baculovirus pthorimaea*

1 kg para tratar 5 qq de semilla (227.3 kg)

Espolvorear el tubérculo

4



## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Cutzo

Cebos a base de *Beauveria bassiana* (4 g/litro + melaza)

Aplicar 10 g alrededor de cada planta

2-3 veces según el ataque

5

Mosca blanca

*Verticillium lecanii*

2.5 g/litro

Aplicaciones al follaje cada 5-8

6

Pulguilla

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

*Beauveria bassiana*

Aspersiones foliares 2.5 g/litro

Aplicaciones al follaje cada 5-8

7

Chinches

*Metarhizium anisopliae*

Aspersiones foliares 2.5 g/litro

Aplicaciones al follaje cada 5-8

8

Nemátodos

*Paecilomyces lilacinus*

*Pseudomonas cepacea*

# La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

2 ml/gr/ litro

2 g/litro

Aplicaciones en drench

Enfermedades

1

Lancha, Roya

*Trichoderma harzianum*

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

2.5 g/litro

Aplicaciones al follaje, cada 8-15 días

2

Rhizoctonia, Lanosa

*Trichoderma harzianum*

2.5 g/litro

Aplicaciones al suelo a la siembra

3

Oidio

*Trichoderma harzianum*

*Gliocladium virens*

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

2.5 g/litro
-------------

2.5 ml/litro
--------------

Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación

\* Cualquiera de los agentes microbianos que se aspejan al follaje pueden mezclarse con extractos insecticidas botánicos y para mejorar su acción pueden aplicarse con un fijador (agua de hoja de tuna, suero de leche wen una dosis de 12.50 ml/litro)

### 1.1. Método de control filogenético

La resistencia genética es una de las cualidades que tienen las plantas para defenderse del ataque de las plagas (insectos, ácaros, gasterópodos, nemátodos, patógenos), esta resistencia se encuentra aún presente en algunas variedades de papas nativas que aún manejan los pequeños productores en el país, tales como la conocida yema de huevo, conocida como criolla o chaucha (*Solanum phureja* Juz & Buk).

En las últimas décadas el INIAP, como producto de sus importantes actividades investigativas ha puesto en manos de los agricultores algunas variedades mejoradas de papa, con características adecuadas a las condiciones agroecológicas de las áreas paperas del país: tempranas, resistentes a plagas y factores ambientales adversos y al mismo tiempo de buenas características culinarias y productivas.

### 1.2. Método de control químico

La agricultura orgánica, permite la utilización de algunos extractos botánicos y preparados de origen mineral, cuyos principios químicos permiten controlar algunas plagas del cultivo de

# La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

papas. Cuadro 2.

## Cuadro 2. Productos químicos permitidos por la agricultura orgánica para el control de plagas en el cultivo de la papa

No Ord.

Insectos

Producto / control

Dosis

Frecuencia

1

Gusano blanco  
Gusano medidor

Extracto de barbasco

Extracto de Tabaco

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

5-10 ml/litro

15 ml/litro

Aspersiones foliares 2-3 veces según el ataque

1

Pulgones y Trips

Impide, Hovipest o Jabón prieto,  
Alcohol de ajo – ají

7 ml/litro

5-7 ml/litro

Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación

2

Mosca blanca y minadora, pulguilla

Impide, Hovipest o jabón prieto, alternado con aplicaciones de  
Neem X + Impide o jabón prieto /litro

# La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Extracto de barbasco

Extracto de Tabaco

7 ml/litro

3 ml + 5 ml Impide + 6 g de jabón prieto/litro

5-10 ml/litro

15 ml/litro

Aplicaciones al follaje cada 5-8 días en rotación

Enfermedades

1



## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Lancha, Roya

Extracto de mashua

Hidróxido de Cobre (Kocide 101), Phyton

Lonlife 80%

Caldo sulfocálcico

300 g/ litro

2.5 g/litro

1.5-2 ml/litro

1.5-2 ml/litro

25 ml/litro

Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación

2

Rhizoctoniosis, Lanosa

Hidróxido de Cobre (Kocide 101), Phyton

Caldo bordelés (1-1-100)

2.5 g/litro

1.5-2 ml/litro

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

Aplicaciones al suelo a la siembra o en drench a la base de la planta cada 15 días

3

Oidio

Azufre micronizado  
(Cosan, Elosal)  
Caldo sulfocálcico

2.5 g/litro

25 ml/litro

Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación

**PERSPECTIVAS Y FUTURO DE LA PRODUCCIÓN DE PAPA ORGÁNICA EN EL ECUADOR**

### 1. La Agricultura Orgánica en el Ecuador

La agricultura orgánica en el Ecuador, tiene sus raíces en nuestra historia, pues las culturas agrarias aborígenes que se asentaron en lo que hoy es el territorio ecuatoriano, practicaron una agricultura profundamente respetuosa de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos: Manejaron con criterio la tierra para evitar que se desgaste, considerándola como su madre “la pachamama” ; implementaron con profunda sabiduría curiosos sistemas productivos agropecuarios diversificados, conservaron y manejaron el agua mediante reservorios y albardas, conduciéndola a través de extraordinarias obras de ingeniería hidráulica y guiaron sus actividades agroproductivas mediante el conocimiento de las fuerzas cósmicas (El sol, la luna y las estrellas).

La agricultura orgánica en el Ecuador, cobra nuevamente impulso en el país a mediados de la década de los años 80, bajo el impulso de organismos no gubernamentales de desarrollo, grupos ambientalistas y la activa participación de organizaciones de indígenas y campesinos, para quienes no se habían generado tecnologías adecuadas a su realidad.

A inicios del presente siglo, la práctica de la agricultura orgánica, es ya una realidad, pues cada vez son más los productores que se adhieren a esta causa, el estado reconoce este tipo de producción y ha emitido la normatividad pertinente, pese a que no se decide a difundir de manera oficial sus principios y a promover sus bondades.

La agricultura orgánica certificada, en los últimos cinco años, ha tenido en el Ecuador un crecimiento del 50 %. En cifras, el área certificada como orgánica en el país es de 66 665 hectáreas y en transición a la agricultura orgánica, se encuentran 28 550 hectáreas (Suquilanda 2008). La producción orgánica certificada que cumple con los parámetros de calidad, va a los mercados internacionales, mientras que la producción que no tiene esta característica, que da en el país para consumo local.

Hay pequeños productores de hortalizas y frutas que no tienen la certificación internacional,

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

cuya producción se expende en los mercados locales. Recientemente y con gran suceso, buena parte de los gobiernos locales del país, se han preocupado por promover sistemas de huertos orgánicos familiares en áreas urbanas, periurbanas y rurales.

Según un estudio realizado por la GTZ (2005), la producción orgánica en el Ecuador avanza en todos los frentes y con mucho dinamismo, 1. En la actividad productiva, tanto con nuevas organizaciones como con nuevos productos, 2. En la incorporación al mercado de un número mayor de empresas certificadoras, 3. En procesos asociativos de los productores orgánicos y en la estructuración y funcionamiento de un marco de regulación de la producción orgánica por parte del gobierno.

Es importante señalar que la actividad de los pequeños productores se presenta en formas asociativas, en niveles tanto de primero como de segundo grado. Las organizaciones de pequeños productores deben cumplir algunas funciones básicas para concretar los negocios en productos orgánicos, por lo que la asociatividad se formaliza y se hace muy visible. Facilita el acopio de volúmenes importantes de pequeñas producciones individuales, apoya para el mejoramiento de la calidad de los productos y muy especialmente, cumple una función preponderante para el pago de los costos de la certificación y el mantenimiento de los sistemas internos de control exigidos por las certificadoras.

Los productos que provienen de pequeños productores son mayormente café, cacao, plantas medicinales, orito, plátano, quínoa, banano; a estos podrían sumarse otros que hacen parte de la canasta popular, como la papa, fréjol, haba, hortalizas, frutas, etc.

## 2. El proceso de transición a la Agricultura Orgánica

La normativa nacional para la producción agropecuaria orgánica, como las normativas internacionales vigentes, en referencia a la transición de las unidades productivas que han

estado sometidas a la práctica de la agricultura convencional, a la agricultura orgánica señalan como mínimo dos años para los cultivos de ciclo corto y de mínimo tres años hasta la cosecha en cultivos perennes.

El período de transición cualquiera que sea su duración, solo podrá empezar una vez que la unidad productiva se haya puesto bajo un sistema de inspección por parte de una agencia certificadora y una vez que las unidades productivas hayan empezado a poner en práctica las normas de producción orgánica.

En la actualidad el movimiento orgánico ecuatoriano, está trabajando para que el estado permita la puesta en marcha de un sistema de certificación local, que permita abaratar los elevados costos de las certificadoras internacionales.

### **3. Los mercados para la producción orgánica**

Recientemente, estudios realizados a nivel nacional como internacional acerca del comportamiento de los consumidores de alimentos, demuestran que el consumidor actual maneja nuevas prioridades con respecto a la alimentación, hoy se prefieren alimentos seguros, sanos frescos, orgánicos, prácticos exclusivos, étnicos, etc. En general, los productos deben ser naturales, limpios y saludables.

#### **3.1. El mercado nacional**

El estudio de la GTZ (2005), sobre la producción orgánica en el Ecuador, señala que si bien los productos orgánicos que se expenden en el Ecuador responden a una diversidad, no tienen todavía una continuidad en los mercados, siendo sus volúmenes de expendio todavía muy limitados.

Por otra parte, muchos de los propietarios de los locales comerciales donde se expenden principalmente frutas y hortalizas orgánicas, pese a que conocen de la calidad de los productos orgánicos, manifiestan no promoverlos como tales, pues señalan que corren el riesgo de que el resto de productos que no tienen este carácter, comiencen a ser desechados por la clientela en detrimento de sus intereses y de los todavía mayoritarios proveedores convencionales; sin embargo de a poco los orgánicos han empezado a posicionarse en la conciencia de consumidores y comercializadores y, aunque sea todavía de manera tímida, ya empiezan a parecer en los estantes de los mercados productos orgánicos certificados, con precios diferenciados con respecto a los de origen convencional, lo que constituye un incentivo para pequeños y medianos productores, que han incursionado en este tipo de producción.

En los mercados donde se expenden productos orgánicos, se llegó a constatar que las hortalizas orgánicas tenían precios diferenciados de + 5.4 % a + 43 % con respecto a las que se producían de manera convencional; no existiendo precios referenciales para el caso de las frutas, mientras que para el caso del café orgánico existía una diferencia que fluctuaba entre + 43 % y + 56 % con respecto al café convencional.

La sociedad ecuatoriana debe consumir alimentos de calidad, limpios y de contenidos nutrimentales íntegros, por lo que amerita que el estado promueva, como reza la Normativa para la Producción Orgánica Agropecuaria en vigencia, la práctica de esta forma de producir, en salvaguarda de la seguridad y la soberanía alimentaria de la sociedad ecuatoriana, los excedentes de la producción irían a los mercados internacionales.

### 3.2. El mercado internacional

## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

A nivel internacional, el tamaño de los mercados para productos orgánicos está creciendo. El crecimiento anual está entre el 5 al 20 % dependiendo de cada país.

En la Unión Europea, se argumenta que pese al interés de los gobiernos de los países que la conforman, para que sus agricultores produzcan “orgánicos” la producción que se obtiene no alcanza a satisfacer las demandas de los consumidores, por lo que ello aparece como una invitación tácita para que los países mercados produzcan y abastezcan con productos orgánicos a los mercados de Europa, especialmente con frutas y hortalizas frescas, en cuyo contexto podría estar la producción de papa.

Es importante recalcar que el mercado internacional de orgánicos, es aún un nicho y si la tendencia de crecimiento se mantiene, se obtendría una participación de mercado de entre el 3 al 5 % a mediano plazo. Según el IFOAM, las ventas de productos orgánicos en el 2004 fueron alrededor de 23 000 millones a nivel mundial, lo que abarca un 2 % del total del mercado de alimentos.

La producción orgánica procedente de Ecuador en los mercados internacionales, está representada por el banano, café, cacao hortalizas y plantas medicinales, cuyo destino está constituido por los Estados Unidos de Norteamérica, La Unión Europea y en menor escala Japón.

En lo referente a los precios, mientras la oferta sea menor a la demanda existirá un premio en el precio. Además la característica de tener una certificación orgánica brinda un valor agregado al producto por el que el consumidor está dispuesto a reconocer y pagar más. Según expertos del Internacional Trade Center (ITC) e IFOAM, los precios de los productos orgánicos se mantendrán con un premio en el precio hasta un mediano plazo.

Del breve análisis realizado con respecto a la producción orgánica en general y de la papa en particular, se concluye diciendo que el Ecuador, tiene brillantes posibilidades, de incursionar en este ámbito para propiciar la obtención de productos limpios, de alta calidad y competitividad en los mercados locales e internacionales.

### BIBLIOGRAFÍA

Brouwer, C., Heibloem, M. 1987. Manejo del agua de riego. Necesidades de agua de los cultivos. Manual de campo no 3. FAO. Roma. IT. 62 p.

Cámara de Agricultura de la I Zona. 2008. Análisis e Interpretación del III Censo Nacional Agropecuario. Quito, EC. Consultado 9 jun 2008. Disponible en [http:// www.agroecuador.com](http://www.agroecuador.com) .

FUNDAGRO (Fundación para el Desarrollo Agropecuario) 1991. Aspectos tecnológicos del cultivo de la papa en el Ecuador. Proyecto Kellog-Papa-FUNDAGRO. Ed. Centro Editorial de la Fundación Simón Bolívar. Quito, EC. 260 p.

Jácome E. 2000. Respuesta del cultivo de papa “Yema de Huevo” (*Solanum phureja* Juz & Buk) a la aplicación de tres abonos orgánicos y a tres distancias de siembra. Latacunga-Cotopaxi. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. 86 p.

MAG. 2003. Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador. MAG-DITTE-SICA. Quito, EC. 59 p.

MAGAP. 2007. Políticas del Estado para el Agro Ecuatoriano 2007-2020. Quito, EC. 128 p.

Rosero D. 2005. Control de la lancha (*Phytophthora infestans* Mont de Bary) en papa (*Solanum tuberosum*) utilizando diluciones de mashua (*Tropaeloum tuberosum*). Olmedo-Pichincha. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. 96 p.



## La Producción Orgánica de la Papa

Escrito por Tierra Adentro

Martes, 26 de Julio de 2011 19:35 - Actualizado Domingo, 11 de Diciembre de 2011 13:30

---

SICA, INEC , MAG. 2000. III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador. Resultados Nacionales y Provinciales. Vol 1. Ed. Vernaza Grafics Cía Ltda. Quito, EC. 255 p.

SICA, INEC, MAG. 2000. III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador. Resultados Provinciales y Cantonales. Carchi. Vol 1.Ed. Vernaza Grafics Cía Ltda.. Quito, EC. 185 p.

Suquilanda, M. 2003. Agricultura Orgánica : Alternativa tecnológica del futuro. FUNDAGRO. Ed. Abya Yala. Quito, EC. 650 p.

\_\_\_\_\_. 2003. Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. Ed. Publiasesores. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador-PROMSA-MAG-BIRF. Quito, EC. 250 p.

\_\_\_\_\_. 2008. La producción orgánica de cultivos en el Ecuador. Ed. EDIFARM. Quito, EC. 10 p.

Yanggen, D., Crissman Ch, Espinosa P.2003. Los Plaguicidas: Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador (Editores), Ed. Abya Yala. Quito, EC.198 pp.

Encuétranos en Facebook en: <http://www.facebook.com/RevistaTierraAdentro>