



*Manual No. 9
Estación Experimental "Santa Catalina"
Febrero de 1987*

Ing. Agr. Julio Cárdenas G.

MANUAL DE CONTROL DE MALEZAS EN PAPA



Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa
Ecuador

P R E S E N T A C I O N

La papa, por ser una de las principales fuentes de alimento de la población ecuatoriana y por su alta rentabilidad para los productores, se constituye en el más importante de los cultivos dentro de la Región Interandina. Sin embargo de ello, este cultivo está influenciado por factores adversos, tales como los climáticos (heladas, granizadas, exceso o escasez de humedad), biológicos (presencia de plagas, enfermedades y malezas) y técnicos (manejo inadecuado del cultivo).

La presencia de malezas constituye un problema permanente en el cultivo de papa debido a que son plantas muy agresivas, por su gran adaptación al medio ambiente y facilidad de disseminación y propagación. Este problema se va agravando cada vez más ya que el agricultor se ha acostumbrado a su presencia y no pone en práctica medidas de prevención y los métodos de control son inoportunos e inadecuados.

El INIAP, a través del Departamento de Control de Malezas de la Estación Experimental "Santa Catalina", contribuye con el presente manual a fin de que los agricultores paperos del país dispongan de varias alternativas para enfrentar este problema y de esta manera incrementar la producción de papa y, por lo tanto, su productividad.

CONTENIDO

ANTECEDENTES	3
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, ANTES DE LA SIEMBRA DE PAPA....	4
MÉTODOS PARA CONTROLAR MALEZAS, LUEGO DE LA SIEM BRA DE PAPA	10
Control cultural	11
Control mecánico	12
Control químico	13
Especies de malezas	14
Herbicidas recomendados	15
Dosis o cantidad de herbicida	18
Época de aplicación	18
Preparación de la dilución herbicida	20
Aplicación de los herbicidas	25
Control integrado	27
DEFOLIACIÓN QUÍMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA	32
PRECAUCIONES PARA EL MANEJO, USO Y APLICACIÓN DE HERBICIDAS	33
Precauciones para antes de la aplicación	35
Precauciones durante la preparación de la dilución y su aplicación	37
Precauciones para después de la aplicación de herbicidas	39
MEDIDAS A TOMARSE EN CASO DE INTOXICACIÓN CON HERBICIDAS	41
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>	
Cuadro 1. Malezas del cultivo de papa y su grado de nocividad	28
Cuadro 2. Nombres comunes de malezas en las zonas papeteras del Ecuador	29
Cuadro 3. Grado de control por especie con los herbicidas recomendados en papa	30
Cuadro 4. Herbicidas, concentración, formulación, dosis y época de aplicación, recomendados para el control de malezas en el cultivo de papa	31
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>	
Fotografías del control de malezas en papa	21

MANUAL DE CONTROL DE MALEZAS EN PAPA

Julio Cárdenas Granja

ANTECEDENTES

Las malezas o malas hierbas afectan el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de papa, disminuyen considerablemente su producción y calidad, ocasionando grandes pérdidas económicas al agricultor.

El mayor daño se debe a que las malezas aprovechan los distintos elementos: nutrimentos, espacio vital, agua, luz, anhídrido carbónico, que el cultivo requiere para una mayor y mejor producción de tubérculos. Esto ocurre principalmente durante el "período crítico de competencia" que va de 20 a 30 días después de la emergencia de la papa.

Muchas especies de malezas albergan insectos y otros organismos patógenos que atacan y causan enfermedades a la papa, demandando mayor número de controles fitosanitarios. Además su presencia dificulta las labores culturales de medio aporque, aporque y la labor de cosecha.

El control de malezas se complica por el gran número y diversidad de especies, especialmente perennes que son altamente nocivas, requiriéndose mayor número de jornales y laboreo del suelo para su combate; consiguientemente los costos de producción del cultivo, se incrementan.

Por tanto, uno de los factores que debe tomar en cuenta

**Ing. Agr. Jefe del Departamento de Control de Malezas. Estación Experimental "Santa Catalina". INIAP. Casilla 340. Quito, Ecuador.*

el agricultor en la planificación del área de siembra de papa es el control de malezas.

El método tradicional de control mecánico (manual) de malezas, requiere de gran número de jornales y de condiciones medio ambientales favorables durante un período largo, para efectuarlo; este método de control impide que el agricultor siembre una mayor superficie de papa. En consecuencia, es necesario adoptar un sistema de control de malezas eficiente y oportuno para elevar y mejorar la producción de papa y, por consiguiente, obtener una mayor ganancia.

Con estos antecedentes, el INIAP, a través del Departamento de Control de Malezas de la Estación Experimental "Santa Catalina", pone en manos de los agricultores paperos del país el presente Manual de Control de Malezas en Papa, el mismo que resume la experiencia de más de doce años de trabajo de investigación en este cultivo.

De los resultados obtenidos y observaciones realizadas en el campo, se emiten recomendaciones para el control de malezas de carácter preventivo, cultural, mecánico, químico e integrado. Además, se analizan aspectos que pueden contribuir a un mejor uso, manejo y aplicación de herbicidas en papa.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, ANTES DE LA SIEMBRA DE PAPA

Las malezas aventajan a las plantas cultivadas, por sus características de producción de grandes cantidades de semilla, germinación escalonada o dispareja, latencia y longevidad de la semilla, propagación vegetativa muy agresiva, desarrollo rápido

y mayor habilidad competitiva, por todo lo cual es difícil su control. Para evitar una mayor incidencia de malezas mediante la introducción, diseminación, propagación y establecimiento de especies, principalmente de aquellas altamente nocivas (Cuadro Nº 1), en lotes y zonas paperas, es necesario poner en práctica algunas medidas de prevención.

A. EVITE LA INTRODUCCION DE NUEVAS ESPECIES

1. Use estiércol bien descompuesto ("Compost") en lugar de aplicar estiércol fresco o semidescompuesto, pues estos pueden ser portadores de semillas de malezas.
2. Limpie la maquinaria e implementos, previo su uso en el campo, a fin de eliminar semillas y propágulos o fracciones vegetales de malezas.
3. Controle las malezas presentes en bordes de campos cultivados, bordes de canales y acequias, para evitar su diseminación.
4. Evite el contacto de los costales de papa con las malezas, ya que semillas o propágulos de estas pueden ser transportados a otras zonas paperas del país, e inclusive de un país a otro.

La maleza conocida como "corazón herido" introducida a la Provincia del Carchi desde Colombia, es el mejor ejemplo de diseminación y/o propagación de malezas, cuando no se toman estas medidas de prevención.

B. EVITE EL ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES

1. Erradique completamente las nuevas especies de malezas que encuentre en el lote, para evitar que produzcan semilla y destruya todas las partes vegetativas de la planta.
2. Evite una reinfestación de las especies nuevas y una mayor diseminación de las malezas ya existentes en el lote, impidiendo que florezcan cuando el terreno se encuentre en descanso.
3. Interrumpa los ciclos vegetativos de las malezas mediante la implementación de un programa de rotación de cultivos.

C. CONTROLE MALEZAS ALTAMENTE NOCIVAS ANTES DE LA SIEMBRA DE PAPA

Las malezas altamente nocivas por su agresividad, los daños que causan y las pérdidas que ocasionan constituyen un problema muy serio en el cultivo de papa.

Estas malezas se producen tanto sexualmente por semillas, como también vegetativamente por propágulos (pedazos de tallos aéreos o subterráneos, corona, raíces, rizomas, estolones).

Cuando estas especies provienen de semillas se controlan fácilmente al inicio de su desarrollo con el "rascadillo" o los herbicidas recomendados para después de la siembra de papa. Al no ser controladas en el estado pequeño (2 a 6 hojas), estas plantas en pocos meses se tornan perennes al emitir o desarrollar rápidamente sus partes vegetativas

que pueden propagarse y hacer difícil su control.

Cada propágulo o fracción de estas malezas, inclusive siendo pequeño, puede originar varias nuevas plantas. Estas plantas por las reservas alimenticias (carbohidratos) que acumulan, su rápido crecimiento y desarrollo, son difíciles de controlar, en relación a las provenientes de semilla, durante el cultivo de papa.

Si en el lote destinado para la siembra de papa predomina una o más especies de malezas altamente nocivas, es necesario controlarlas antes de efectuar la siembra de papa. En caso contrario, estas malezas presentan gran resistencia o escaparán al control que se recomienda una vez instalado el cultivo.

En general, en presencia de estas malezas perennes altamente nocivas, y para evitar su multiplicación o propagación no debe utilizarse implementos que dividan, seccionen o fraccionen sus partes vegetativas, como la rastra de discos, en la preparación del suelo. En estos casos es recomendable la utilización del cultivador (rastra de clavos o de dientes), arado de cincel o herramientas manuales (azadón, barra, pico) para extraer completamente las plantas, sin dejar parte vegetativa alguna en el suelo que acelere su propagación en el lote.

A más de esta recomendación general, válida para todas estas especies, cada una de ellas requiere un tratamiento especial antes de la preparación del suelo.

1. Control preliminar de "kikuyo", "grama" y "cabrestillo"

Para el control químico de "kikuyo" y "grama" se recomienda la aplicación de GLIFOSATO, sustancia activa del herbicida que comercialmente se conoce como Roundup. La dosis (cantidad de producto comercial) por hectárea, para aplicación total en el lote es de cuatro litros en zonas abrigadas y cinco litros en zonas frías; y, en aplicación localizada, es suficiente una solución de un litro del herbicida en 100 litros de agua. Este herbicida debe aplicarse por lo menos un mes antes de la preparación del suelo. Mejor acción del herbicida se consigue cuando estas malezas se encuentran en crecimiento activo.

Para el control de "kikuyo", "grama" y "cabrestillo", también se recomienda la aplicación del herbicida DALAPON, cuyos nombres comerciales son: Basfapon, Dowpon y Dalapon. Para aplicación total, utilice 16 kilogramos por hectárea de producto comercial, dividido en dos aplicaciones de 8 kilogramos cada vez y con un intervalo de 10 a 15 días; para un control más eficaz añada medio litro de fijador por cada 100 litros de agua. En aplicación localizada se recomienda una solución de dos kilogramos de Basfapon (o sus equivalentes) más medio litro de fijador en 100 litros de agua. Este herbicida debe aplicarse por lo menos tres meses antes de la preparación del suelo. Mejor acción se consigue también con este herbicida, cuando estas malezas se encuentran en crecimiento activo.

Para mayores detalles sobre estas aplicaciones consulte el Boletín del INIAP N° 106: "Combata el Kikuyo con Herbicidas".

Una vez "quemado" el "kikuyo" por el herbicida, se

recomienda coleccionar (rizomas y estolones) con el escarificador o rastrillo circular y prender fuego a las hileras que se forman con el implemento indicado.

Cuando el "kikuyo" tiene varios años, la cantidad enorme de semilla que ha producido puede reinfestar el lote en poco tiempo. Luego de quemar los rizomas y estolones se recomienda un pase del arado de vertedera para la preparación del suelo, de esta manera, las semillas de esta maleza quedarán enterradas a una profundidad aproximada de 30 centímetros. En la preparación del suelo, lo importante, es obtener una cama adecuada para la siembra de papa.

2. Control de "pacta" y "pactilla"

Cuando en el lote predominan estas malezas, o para evitar que esto suceda, extraiga del campo las plantas completas de "Pacta" y "Pactilla" mediante cultivador (rastra de clavos o de dientes), arado de cincel o herramientas manuales tales como azadón, barra o pico; llévelas al borde del lote procurando que las raíces no contengan tierra; séquelas al sol y, quémelas.

Para la preparación del suelo NO DEBE UTILIZARSE rastra de discos o cualquier implemento que fraccione o seccione sus raíces, tallos aéreos y subterráneos, por cuanto acelera su propagación en el lote.

En caso de infestaciones altas de "Pacta" en lotes en descanso, realice cortes de la parte aérea (follaje) en la base del tallo o aplicaciones año tras año de 2,4-D en

dosis de 2.5 litros de producto comercial por hectárea (si se trata de productos con concentración de 400 gramos por litro de substancia activa) antes de la floración, lo que disminuye las reservas alimenticias (carbohidratos) y por ende la agresividad de la "Pacta".

La "Pactilla" es una maleza muy resistente a los herbicidas. Por ello, la rotación de cultivos es particularmente importante para su control. Parece ser muy susceptible al ahogamiento ejercido por cultivos densamente sembrados, como sucede con la mezcla forrajera avena-vicia.

Por observaciones realizadas, la "Pactilla" es muy susceptible al secamiento. Plantas de esta maleza extraídas sin tierra y expuestas totalmente al sol, inclusive raíces o "venas" de 80 a 120 centímetros de largo, no emiten brotes para la formación de nuevas plantas.

MÉTODOS PARA CONTROLAR MALEZAS, LUEGO DE LA SIEMBRA DE PAPA

Una vez tomadas las medidas preventivas antes de la siembra, se debe decidir sobre el método de control de malezas a usarse durante el ciclo del cultivo de papa.

La elección de cualquiera de los métodos disponibles: cultural, mecánico y químico, o una adecuada combinación o integración de estos, debe considerar la disponibilidad de mano de obra, maquinaria, implementos, equipo de aplicación de herbici-

das y, principalmente, las especies de malezas presentes en el lote.

A. CONTROL CULTURAL

Las malezas tienen requerimientos similares al cultivo, siendo estas competidoras naturales muy fuertes. Una forma de evitar esta habilidad competitiva es dándole mayores ventajas al cultivo de papa, mediante la adopción de ciertas prácticas culturales tendientes al establecimiento adecuado del cultivo y proporcionándole las condiciones necesarias para un mejor crecimiento y desarrollo.

1. Establezca el cultivo adecuadamente

Para el establecimiento del cultivo en el campo, adopte las siguientes prácticas: prepare el suelo correctamente, siembre en época oportuna, utilice variedades mejoradas y use semilla certificada.

2. Mantenga el cultivo vigoroso

Para mantener vigoroso el cultivo desde el inicio de su ciclo siembre a una densidad óptima, fertilice adecuadamente, realice labores culturales oportunas y controles fitosanitarios, de acuerdo a los requerimientos del mismo.

Para una mejor información consulte el Manual del INIAP N° 5: "Manual del Cultivo de Papa".

B. CONTROL MECANICO

El control mecánico de malezas denominado "rascadillo", es eficiente siempre y cuando se lo realice oportunamente. Esta labor debe realizarse de 30 a 45 días después de la siembra, esto es, hasta quince días después de la emergencia del cultivo.

El "rascadillo" en extensiones pequeñas se realiza con implementos manuales, tales como azadón o binadora; en sitios inclinados y de extensión mediana es común el uso del cultivador (reja) halado por bueyes; en cambio, en extensiones planas y grandes, es usual el cultivador (tiller) halado por tractor.

Esta labor debe realizarse con cuidado y a una profundidad adecuada (de 5 a 10 cm) para no estropear el follaje y las raíces de las plantas de papa. Un control de malezas eficiente mediante el "rascadillo" se logra enterrando la parte aérea o sistema foliar de las malezas y exponiendo al sol la parte subterránea o sistema radicular para procurar su secamiento; debe evitarse que esta labor sea un trasplante de malas hierbas.

El método mecánico de control de malezas o "rascadillo" es recomendable en sitios en donde existe mano de obra oportunamente disponible y cuando las lluvias no interfieren con la realización adecuada de esta labor.

Las labores culturales de medio aporque y aporque, realizadas oportunamente y en forma eficiente, ayudan a mantener el cultivo libre de malezas, debiendo extraerse las partes vegetativas de malezas perennes altamente nocivas que hayan quedado a mayor profundidad del suelo.

C. CONTROL QUIMICO

La aplicación de herbicidas podría sustituir ventajosamente a la labor del "rascadillo", ya que asegura el mantenimiento del cultivo libre de malezas durante la época crítica de competencia de estas con el cultivo, requiere de menos mano de obra y se realiza en menor tiempo.

Este método es particularmente importante en sitios en donde la mano de obra es escasa. Su costo puede resultar mayor al control mecánico pero está compensado por cuanto mantiene al cultivo libre de malezas desde su emergencia. Además, los herbicidas recomendados por ser "residuales" prolongan su acción de control de malezas, no estropean las plantas del cultivo y permiten contar con un terreno limpio, lo que facilita las labores de medio aporque, aporque y hasta la cosecha.

Estas ventajas se reflejan en la obtención de mayores rendimientos por hectárea y mejor calidad de tubérculos.

En todo caso, la eficiencia del control químico de malezas está supeditada complementariamente a un seguimiento correcto de las recomendaciones emitidas en control cultural.

El control químico tiene que ajustarse al problema de malezas existente. Es importante que se conozcan las especies de malezas presentes en el lote y el herbicida más apropiado para controlar estas especies (Cuadros 1, 2 y 3). Además, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos: época de aplicación del herbicida recomendado, calibración de la aspersora y condiciones medio ambientales adecuadas para la aplicación de los herbicidas.

1. Especies de malezas

Las principales especies de malezas de hoja ancha y angosta del cultivo de papa en la Sierra ecuatoriana y su grado de nocividad se indican en el Cuadro 1. En un lote pueden presentarse al mismo tiempo solamente algunas de estas especies. Para un mejor reconocimiento del "complejo de malezas" del lote, en el Cuadro 2 se dan los nombres comunes o vulgares utilizados en las zonas en donde se siembra papa, y, además, se sugiere un solo nombre vulgar a ser utilizado en todo el país a fin de facilitar en el futuro su identificación.

Cuando una o más especies perennes, altamente nocivas, se presentan en mayor número o cubren la mayor parte del área o superficie del lote dedicado a papa, es decir, cuando estas malezas son predominantes, es necesario realizar su control antes de la siembra de papa en la forma anotada anteriormente, de acuerdo a la especie que se trate.

Las malezas mediana y levemente nocivas son controladas por el método cultural, mecánico o químico, obteniéndose un mejor control integrando estos métodos, después de la siembra del cultivo.

Unas especies de malezas son mejor controladas que otras y, algunas de estas, son resistentes a determinado herbicida. En el Cuadro 3, se indica el grado de control de cada una de las especies de malezas del cultivo de papa que realiza cada uno de los tratamientos químicos recomendados.

Por lo tanto, es muy importante reconocer las especies de malezas presentes en el lote para escoger el tratamiento

más adecuado y así obtener un mejor control.

2. Herbicidas recomendados

Para el control químico de malezas en papa se disponen de cuatro alternativas:

- a. metribuzina.
- b. diuron + paraquat.
- c. linuron + paraquat.
- d. prometrina + paraquat.

Ningún herbicida puede resolver todos los problemas de malezas. La eficiencia del control químico de malezas depende de la elección correcta de uno de estos tratamientos en base al "complejo de malezas" del lote.

Para ello, a más de reconocer las especies de malas hierbas, se requiere conocer sobre los herbicidas, su uso, manejo y aplicación. A continuación se resumen algunas características de los herbicidas recomendados.

Metribuzina

Es la sustancia activa del herbicida que comercialmente se conoce como SENCOR, el mismo que viene formulado como polvo mojable (PM) al 70%. Se clasifica en el grupo químico de las triazinas asimétricas. Puede aplicarse tanto en PRE como en POSTEMERGENCIA de la papa.

Controla malezas de hoja ancha y angosta, principalmente de hoja ancha (Cuadros 3 y 4). Debe aplicarse en la etapa inicial de crecimiento de las malezas (2 a 6 hojas).

Diuron

Es la sustancia activa de los herbicidas comerciales: CRISURON, DIUREX, DIURON, KARMEX, STAVRON, formulados como polvos mojables (PM) al 80%. Pertenece al grupo químico de las ureas sustituidas.

Linuron

Comercialmente se lo conoce como AFALON, LINUREX o LOROX. Es un polvo mojable (PM) que contiene el 50% de la sustancia activa denominada linuron. Es también una urea sustituida.

Prometrina

Es la sustancia activa del herbicida GESAGARD o PROMETREX. Este producto también viene formulado como polvo mojable (PM) que contiene el 80% de la sustancia activa. Se encuentra en el grupo químico de las triazinas simétricas.

Paraquat

Los herbicidas que comercialmente se conocen como: DICLOSAN, GRAMOXONE SUPER, HERBICUAT, HERBOXONE, KILLER, MALEXONE o SUPER PARAQUAT, contienen la sustancia activa del herbicida denominado paraquat. Es un líquido soluble (LS), concentrado soluble (CS) o solución acuosa (SA), cuya concentración es de dos libras por galón o 240 gramos por litro. Es un herbicida de contacto (mata los tejidos vegetales con los cuales entra en contacto) de acción rápida (produce necrosamiento después de 1 - 2 días

de aplicado), por lo que, tiene que aplicarse después de la emergencia de las malezas, pero antes de la emergencia del cultivo.

Mezclas

Los herbicidas: 'DIURON, LINURON y PROMETRINA actúan en el suelo afectando la germinación de malezas. Para obtener un control más eficiente de especies que han emergido y aumentar su espectro de control, se recomienda mezclar estos productos con el herbicida "de contacto" PARAQUAT.

Estas mezclas que tienen que aplicarse antes de la emergencia (preemergencia) de la papa y controlan malezas de hoja ancha y angosta, requieren de constante agitación durante su preparación y aplicación, debido a que en la mezcla se incluye un herbicida formulado como polvo mojable (PM) y otro de diferente formulación (líquido soluble, LS).

Se recomienda la ROTACION DE HERBICIDAS, de acuerdo a las especies de malezas que se presenten. El uso continuo de un mismo tratamiento, en cada siembra de este cultivo, puede producir acumulación de residuos del producto en el suelo y predominancia de una o varias especies de malezas no muy bien controladas o que escapen al tratamiento. La rotación de las diferentes alternativas de control químico que se indican en el presente manual, evitan la predominancia de especies que pueden ser más problemáticas que el complejo anterior de malezas y previene una potencial contaminación medio ambiental por acumulación de residuos.

3. Dosis o cantidad de herbicida

Los herbicidas recomendados controlan las malezas sin afectar el cultivo de papa. Esta "selectividad" se obtiene bajo ciertas condiciones, siendo la dosis o cantidad del producto el factor más importante.

La dosis del herbicida metribuzina aplicado en preemergencia (PRE) es de 0.8 kilogramos, mientras que en postemergencia (POST) del cultivo es de 0.6 kilogramos por hectárea del producto comercial denominado SENCOR. La dosis por unidad de superficie de los productos comerciales aplicados en mezclas a base de diuron, linuron y prometrina con paraquat, aplicados en preemergencia (PRE), se indican en el Cuadro 4. En el mismo cuadro, se señala también la cantidad necesaria por bomba de 20 litros de cada uno de los herbicidas recomendados, asumiendo que se gastan 300 litros de agua por hectárea.

Cantidades mayores a las indicadas pueden causar daños severos al cultivo, y cantidades menores no realizan un buen control de malezas o no ejercen ninguna acción sobre estas.

Una correcta aplicación de las dosis recomendadas de los productos, se logran mediante una calibración adecuada y precisa de la aspersora, sea de mochila o de tractor. Los métodos de calibración se detallan en el Boletín Divulgativo del INIAP N° 82: "Manejo y Calibración de Aspersoras para Herbicidas".

4. Epocas de aplicación

En relación a la emergencia del cultivo, el herbicida

METRIBUZINA puede aplicarse tanto en PREEMERGENCIA como en POSTEMERGENCIA, mientras que cualquiera de las mezclas: DIURON + PARAQUAT, LINURON + PARAQUAT o PROMETRINA + PARAQUAT deben aplicarse únicamente en PREEMERGENCIA del cultivo.

Con respecto a las malezas, todos los tratamientos recomendados son POSTEMERGENTES. Los herbicidas postemergentes a las malezas son más efectivos si se aplican cuando las condiciones favorecen una rápida germinación y crecimiento de las mismas.

Aplicación en Preemergencia (PRE)

Todos los tratamientos recomendados pueden aplicarse en PREEMERGENCIA, es decir, antes de la emergencia de la papa, cuando las malezas tienen de 2 a 4 hojas, lo cual ocurre de 20 a 25 días después de la siembra del cultivo.

En esta época, no todas las malezas pueden haber emergido, por lo que, para que actúen los herbicidas en preemergencia es de particular importancia que el suelo esté moderadamente húmedo ("humedad de arada"), en el momento de la aplicación o que llueva después de pocos días.

La cantidad de agua requerida para la aplicación de los herbicidas en preemergencia es de 150 a 300 litros por hectárea. La cantidad de agua debe fijarse en la calibración previa a la aplicación.

Aplicación en Postemergencia (POST)

Únicamente el herbicida METRIBUZINA puede aplicarse



Las malezas interfieren con el cultivo desde su emergencia hasta la cosecha.



Un control oportuno y eficaz de malezas ayuda a obtener mayores rendimientos.

CONTROL PREVENTIVO



No tape los costales con malezas, pues estas se diseminan.



Evite la introducción de nuevas especies de malezas como "corazón herido", introducida desde Colombia.



Para impedir una reinfestación de malas hierbas, evite su floración.

**CONTROL DE MALEZAS PERENNES,
ANTES DE LA SIEMBRA DE PAPA**



Rebrote de estolones y rizomas de kikuyo.

CONTROL MECANICO



Las labores manuales son efectivas cuando se realizan con cuidado y, sobre todo, oportunamente.



Los implementos mecánicos bien regulados controlan malezas sin estropear el cultivo.



El control realizado mediante el rascadillo o químicamente, facilita las labores de aporque.

CONTROL QUIMICO



La aplicación de herbicidas puede sustituir con ventaja al rascadillo. La aspersora de mochila o tractor debe calibrarse previamente, para aplicar la dosis recomendada del producto.



Debe escogerse el herbicida apropiado para obtener un buen control.



El control de "kikuyo" se logra integrando métodos.



Control de "pacta" con tiller.



Control de "pacta" con 2,4-D.



Las plantas o residuos vegetales de malezas perennes deben recogerse (por ejemplo con escarificador), extraerse del lote y quemarse.

MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN PAPA

CONTROL CULTURAL



La presencia de malezas altamente nocivas, como el "kikuyo", impide preparar el suelo correctamente y dificulta las demás labores culturales.



Un suelo bien preparado y libre de partes vegetativas de malezas perennes, facilita las labores de cultivo.



Una aplicación adecuada de herbicida se obtiene con boquillas de abanico.



Los herbicidas deben premezclarse para obtener una aplicación uniforme.

CONTROL INTEGRADO



Con la integración de dos o más métodos de control se obtiene un mejor control de malezas que con la utilización de uno solo.



Un control deficiente dificulta inclusive la cosecha y agrava el problema de malezas del lote.



El control integrado mantiene al cultivo libre de malezas hasta la cosecha.

Antes de abrir el empaque o destapar un envase de herbicida...



Lea, entienda y siga las medidas de precaución para el manejo, uso y aplicación de herbicidas emitidas en el presente manual, así como las instrucciones de la etiqueta del producto, especialmente la sección de precauciones.



Para evitar accidentes o intoxicaciones debe usarse el equipo de protección adecuado para el manejo y aplicación del producto.

en POSTEMERGENCIA del cultivo, es decir, después de su emergencia, cuando las malezas tengan de 5 a 6 hojas, lo cual sucede de 30 a 35 días después de la siembra de papa.

Para obtener un mejor control, las malezas no deben tener más de 6 hojas y el suelo, también en esta época de aplicación, debe estar con "humedad de arada" para una mejor acción de los herbicidas.

La cantidad de agua por hectárea, que debe fijarse en la calibración previa a la aplicación postemergente, debe estar entre 200 y 400 litros.

5. Preparación de la dilución herbicida

En primer lugar, para facilitar la imprescindible agitación de la dilución, se recomienda preparar una premezcla del herbicida, pesando o midiendo correctamente la cantidad necesaria para la bomba o el tanque a utilizarse, con agua limpia en un envase pequeño (balde). Los herbicidas formulados como polvos mojables (PM): METRIBUZINA, DIURON, LINURON y PROMETRINA, deben agitarse bien hasta que los grumos se disuelvan completamente; el herbicida PARAQUAT, es una solución que requiere de menos agitación. En la preparación de las mezclas de herbicidas, primeramente debe premezclarse el polvo mojabable y luego adicionarse el herbicida formulado como líquido (paraquat).

Esta premezcla del herbicida aplicado solo (metribuzina) o de las mezclas (diuron + paraquat, linuron + paraquat o prometrina + paraquat), debe vaciarse directamente en la bomba o tanque aparte, con agua hasta la mitad,

luego completarse el agua y finalmente seguir agitando la dilución para evitar que el herbicida se precipite o se "asiente".

Durante la fase de preparación de la dilución, en vista de que el operador está en mayor contacto con los productos, es muy importante que se tomen las medidas de precaución y se use el equipo de protección necesario para evitar cualquier posible intoxicación o daño al hombre, a los animales y a otros seres.

6. Aplicación de los herbicidas

Para la aplicación de herbicidas se recomienda una bomba o aspersora exclusiva para este propósito. Las boquillas a usarse deben ser de abanico, de la numeración que se crea conveniente y de la misma numeración cuando se utilicen más de dos y, los orificios no deben ser modificados (ampliados por inadecuada limpieza con clavos o alambres o por el uso). Los filtros de las boquillas deben ser de 50 mallas, ya que todos los tratamientos contienen polvos mojables y los filtros de 100 mallas se obstruyen con facilidad. Las aspersoras deben equiparse con manómetro para medir la presión de la descarga, la misma que debe estar entre 1.4 y 2.8 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm) o 20 y 40 libras por pulgada cuadrada (psi).

Antes de la aplicación debe revisarse el correcto funcionamiento de todas las partes del equipo y que todas las uniones se encuentren perfectamente acopladas para evitar el goteo de la dilución herbicida.

Las condiciones medioambientales tienen que ser propicias para la aplicación del herbicida. Se recomienda realizar en horas de la mañana luego de la caída y evaporación del rocío; en ausencia de viento o cuando este no sea fuerte; un viento fuerte puede acarrear el producto a cultivos vecinos susceptibles; lluvias hasta 4 o 6 horas después de la aplicación pueden provocar pérdidas del producto. El suelo debe estar bien preparado, sin terrones ni restos de la cosecha anterior y con una "humedad de arada".

Una vez cumplidas las recomendaciones anteriormente señaladas y llegada la época oportuna, debe procederse a la aplicación del herbicida solo o en mezcla.

Una aplicación correcta y precisa del herbicida se consigue cuando la dosis recomendada del producto se diluye en la cantidad de agua necesaria para cubrir el área o superficie a tratarse, que la calibración previa del equipo y del operador, determine.

La aplicación uniforme del producto se logra mediante la agitación constante de la dilución para evitar que el herbicida se precipite o se asiente. Las aspersoras de tractor tienen incorporados agitadores de diversos tipos; así también las bombas de mochila, pero con la diferencia de que estas requieren de agitación constante por parte del operador, sin necesidad de descargar.

La velocidad de aspersión debe ser la misma durante todo el tiempo de aplicación para que esta sea uniforme. De acuerdo a las condiciones del terreno, la velocidad del tractor puede estar entre 4 y 6 kilómetros por hora (Km/h) y la del operador (para aspersora de mochila), entre 2 y 2.5 Km/h, o lo que es lo mismo, 35 y 40 metros por minuto.

Después de la aplicación del herbicida solo o de cualquiera de las mezclas, no debe removerse el suelo hasta la primera labor de aporque.

D. CONTROL INTEGRADO

Con un solo método, rara vez se obtiene un control de malezas efectivo durante todo el ciclo del cultivo. Es conveniente una óptima combinación o integración de dos o más métodos de control.

Antes de que tenga que enfrentar una infestación de malezas, difícil de controlar luego de la siembra de papa mediante cualquiera de los métodos indicados o la combinación de los mismos, tome en cuenta las MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

EL CONTROL CULTURAL es indispensable para obtener éxito con el CONTROL QUÍMICO o con el CONTROL MECÁNICO de malezas. Ningún otro método sustituye al Control Cultural. Este es un método que debe ser tomado siempre en cuenta para una integración de métodos de control de malezas en papa.

Cuando la labor de "rascadillo" o CONTROL MECÁNICO es eficiente, o la aplicación de los herbicidas o CONTROL QUÍMICO es correcta, se facilita la realización del medio aporque, aporque o posteriormente la cosecha. Estas labores culturales, a su vez, son complementarias del "rascadillo" o del control químico de malezas, que coadyuvan a mantener el cultivo de papa libre de estas durante todo el ciclo.

CUADRO 1

MALEZAS DEL CULTIVO DE PAPA Y SU GRADO DE NOCIVIDAD

NOMBRE DE LAS MALEZAS		NOCIVIDAD		
VULGAR	CIENTIFICO	ALTA	MEDIA	BAJA
H O J A A N C H A				
Alfarillo	<i>Spergula arvensis</i> L.		*	
Alpatezera	<i>Scleranthus annuus</i> L.		*	
Bleño	<i>Amaranthus</i> spp			*
Cien nudos	<i>Polygonum aviculare</i> L.			*
Corazón herido (oreja de diablo)	<i>Polygonum nepalense</i>	*		
Duraznillo	<i>Polygonum segetum</i> H.B.K.			*
Forastera	<i>Silene gallica</i> L.		*	
Hierba de cuy	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blade			*
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.			*
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i> L.	*		
Malva blanca	<i>Malvastrum peruvianum</i> (L.) Gray			*
Malva morada	<i>Malva silvestris</i> L.			*
Mostaza	<i>Sinapsis nigra</i> L.		*	
Nabo	<i>Brassica napus</i> L.		*	
	<i>Brassica campestris</i> L.		*	
Pacta	<i>Rumex crispus</i> L.	*		
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	*		
Pactilla	<i>Rumex acetosella</i> L.	*		
Pajarera	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrill			*
Quimbilla	<i>Lepidium chinchicara</i>		*	
Rábano	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.		*	
Taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wiggers			*
Tze-Tzera	<i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv		*	
Verónica	<i>Veronica persica</i> Poir			*
H O J A A N G O S T A				
Cabrestillo	Gramínea (sin identificar)	*		
Gramá	Gramínea (sin identificar)	*		
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst ex Chiov	*		
Saraqihua	Gramínea (Sin identificar)		*	

CUADRO 2.

NOMBRES COMUNES DE MALEZAS EN LAS ZONAS PAPERAS DEL ECUADOR

NOMBRE PROPUESTO PARA TODO EL PAIS	ZONA NORTE	ZONA CENTRO	ZONA SUR
	CARCHI-IMBABURA	PICHINCHA-COTOPAXI-TUNGURAHUA	BOLIVAR-CHIMBORAZO-CAÑAR-AZUAY
H O J A A N C H A			
Alfarillo	Linacilla, alfarillo	Alfarillo, pata de pajarillo, sacha ilusión	Alfarillo
Alpatezera	Falso alfarillo, alpatezera	Alpatezera, pobreza	Alpatezera
Bledo	Bledo	Bledo	Ataco, bledo
Cien nudos	Alfarilla, cien nudos, sangre de toro	Cien nudos, gonorrea, coloradilla, caminadora, gateadora.	Cien nudos
Corazón herido	Corazón herido, oreja de diablo	---	---
Duraznillo	Duraznillo	Gualala, duraznillo, gloria	Gualala, duranillo
Forastera	Forastera	Forastera	Forastera
Hierba de cuy	Botoncillo, hierba de cuy	Hierba de cuy, guasca, abuelaquihua, pacooyuyo	Hierba de cuy
Llantén	Llantén	Llantén	Llantén
Malva blanca	Malva	Malva, cuchimalva	Malva, cuchimalva, sachamalva
Malva morada	Malva	Malva, cuchimalva	Malva, cuchimalva, sachamalva
Mostaza	Mostaza	Mostaza	Mostaza
Nabo	Nabo	Nabo	Nabo
Pacta	Barrabas, huagracallo, callo de toro lengua de vaca, pacta	Pacta, lengua de vaca	Pacta, lengua de vaca, gulag, julag gulag
Pactilla	Barrabacillo, coloradilla, sangre de toro, pactilla	Pactilla, alfarillo, acederilla	Gulilla, coloradilla, pactilla
Pajarrera	Pajarrera	Pajarrera	Pajarrera
Quimbilla	Mastuerzo, quimbilla	Quimbilla, mastuerzo	Tze-tzera macho, quimbilla
Rábano	Rábano	Rábano	Rábano
Taraxaco	Taraxaco, diente de león	Taraxaco, diente de león	Taraxaco, diente de león, chicoria
Tze-tzera	Tze-tzera	Tze-tzera	Tze-tzera, tze-tzera hembra
Verónica	Verónica	Verónica, golondrina, azulita	Verónica, golondrina, azulita
H O J A A N G O S T A			
Cabrestillo	Grana, cabrestillo	Cabrestillo, pajilla, grana	Hierba virgen, cabrestillo, grana
Grana	Grana	Grana, grana azul	Grana
Kikuyo	Grana, picuyo, carrillo, kikuyo	kikuyo, picuyo, tienyo	Cuyucha, kikuyo, grana
Saraqihua	Chagrillo, sarahigua, sarquihua	Saraqihua	Saraqihua

CUADRO 3

GRADO DE CONTROL POR ESPECIE CON LOS HERBICIDAS RECOMENDADOS EN PAPA

NOMBRES DE LAS MALEZAS		HERBICIDAS Y GRADO DE CONTROL			
VULGAR	CIENTIFICO	SENCOR	DIURON*+ GRAMOXONE *	AFALON*+ GRAMOXONE	GESAGARD*+ GRAMOXONE
H O J A A N C H A					
Alfariño	<i>Spergula arvensis</i> L.	MB	MB	MB	MB
Apatezera	<i>Scleranthus annuus</i> L.	MB	MB	MB	MB
Bledo	<i>Amaranthus</i> spp	MB	MB	MB	MB
Cien nudos	<i>Polygonum aviculare</i> L.	MB	MB	MB	MB
Corazón herido (Oreja de diablo) **	<i>Polygonum nepalense</i>	---	---	---	---
Duraznillo	<i>Polygonum segetum</i> H.B.K.	MB	MB	MB	MB
Forastera	<i>Silene gallica</i> L.	MB	MB	MB	MB
Hierba de cuy	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf) Blande	MB	MB	MB	MB
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	MB	MB	MB	MB
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i> L.	B	R	R	B
Malva Blanca	<i>Malvastrum peruvianum</i> (L.) Gray	MB	MB	B	MB
Malva morada	<i>Malva silvestris</i> *	MB	MB	B	MB
Mestaza	<i>Sinapis nigra</i> L.	MB	MB	MB	MB
Nabo	<i>Brassica napus</i> L.	MB	MB	MB	MB
	<i>Brassica campestris</i> L.	MB	MB	MB	MB
Pacta (de propágulos)	<i>Rumex crispus</i> L. o <i>R. obtusifolius</i> (L.)	R	M	M	M
Pacta (de semilla)	<i>Rumex crispus</i> L. o <i>R. obtusifolius</i> (L.)	MB	MB	MB	---
Pactilla (de propágulos)	<i>Rumex acetosella</i> L.	M	M	M	---
Pactilla (de semilla)	<i>Rumex acetosella</i> L.	B	B	R	---
Pajarera	<i>Stellaria media</i> (L.) Cytii	MB	MB	MB	MB
Quimbilla	<i>Lepidium chinensis</i>	MB	B	B	---
Rábano	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	MB	MB	MB	MB
Taraxaco	<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wiggers	MB	B	MB	---
Tzeltzera	<i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv.	MB	B	B	---
Verónica	<i>Veronica persica</i> Poir	MB	MB	MB	MB
H O J A A N G O S T A					
Cabrestillo	Gramínea (sin identificar)	B	R	R	M
Grana	Gramínea (sin identificar)	M	R	M	M
Kikuyo (de rebrote)	<i>Pennisetum clandestinum</i>				
	Hochst ex Chiov	M	M	M	M
Kikuyo (de semilla)	<i>Pennisetum clandestinum</i>				
	Hochst ex Chiov	MB	MB	MB	MB
Saraqinua	Gramínea (sin identificar)	MB	MB	MB	---

* Existen otros productos comerciales ** Maleza recientemente introducida de Colombia

MB=Muy bueno (86-100%), B=Bueno (71-85%), R=regular (56-70%), M=Malo (0-55%)

CUADRO 4.

HERBICIDAS, CONCENTRACION, FORMULACION, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION, RECOMENDADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE PAPA

HERBICIDAS		Concentración y Formulación		Dosis de Producto Comercial		Epoca de Aplicación	Malezas que <u>2/</u> controlan
Nombre Técnico	Nombre comercial			Por hectárea	Por bomba de 20 litros <u>1/</u>		
Metribuzina	Sencor	70 ⁰ /o	PM	0.8 Kg 0.6 Kg	55 g 40 g	Preemergencia <u>3/</u> Postemergencia <u>4/</u>	Principalmente hoja ancha
Diuron + paraquat	Crisuron, Diurex, Diuron, Karmex, Stavron	80 ⁰ /o	PM	1.0 Kg	67 g	Preemergencia <u>3/</u>	Hoja ancha y hoja angosta
		+		+	+		
Linuron + paraquat	Afolon, Linurex, Lorox, Linuron	50 ⁰ /o	PM	1.5 Kg	100 g	Preemergencia <u>3/</u>	Hoja ancha y Hoja angosta
		+		+	+		
Prometrina + paraquat	Gesagard Prometrex	80 ⁰ /o	PM	1.5 Kg	100 g	Preemergencia <u>3/</u>	Hoja ancha y hoja angosta
		+		+	+		
	Gramoxone Super, Herbicut, Herboxone, Killer, Malexone, Super Paracuat.	240 g/l	LS	2.0 l	133 ml o cc		
	Gramoxone Super, Herbicut, Herboxone, Killer, Malexone, Super Paracuat.	240 g/l	LS	2.0 l	133 ml o cc		

1/ Cantidad de producto en caso de que se empleen 300 litros de agua por hectárea (1 bomba de 20 litros para 600 m²).

2/ Mayor información en el Cuadro 3.

3/ Antes de la emergencia de la papa (20-25 días después de la siembra, 2-4 hojas de la maleza).

4/ Después de la emergencia de la papa (30-35 días después de la siembra, 5-6 hojas de la maleza).

DEFOLIACION QUIMICA PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE PAPA

La semilla de papa debe tener ciertas características físicas, siendo su tamaño lo más importante.

Para obtener el tamaño adecuado de tubérculo para semilla es necesario defoliar o desecar las plantas de papa para detener su crecimiento y mantener su tamaño, una vez determinado que el 75% han alcanzado o adquirido el peso de 50 a 90 gramos, mediante dos o tres observaciones o muestreos, realizados después de la floración. Puede utilizarse para ello el método mecánico o el químico.

El método mecánico de defoliación consiste en cortar el follaje con la máquina guadañadora o manualmente con machete. Este método, a más de requerir mayor número de jornaleros para su ejecución, puede ocasionar infecciones o infestaciones a los tubérculos debido a las heridas producidas por los cortes del follaje, disminuyendo la calidad de la semilla o incrementando la posibilidad de propagación de enfermedades o plagas.

El método químico de desecamiento se realiza mediante la aplicación de herbicidas de contacto, cuyas sustancias activas se conocen como PARAQUAT y DIQUAT. Comercialmente el herbicida paraquat se conoce como: Diclosan, Gramoxone Super, Herbicutat, Herboxone, Killer, Malexone o Super Paraquat; y, el herbicida Diquat conocido como Reglone. Este método requiere de dos jornales por hectárea y puede realizarse en una mañana; además, no causa heridas a la planta.

La cantidad de agua necesaria por unidad de superficie

utilizada para la aplicación de cualquiera de estos desecantes, debe determinarse mediante la calibración (con agua solamente) del equipo, previo a la aplicación del herbicida en el mismo lote de papa. Debido a la cantidad de follaje y dificultad en la aplicación que en esta época se presenta, la cantidad de agua por hectárea puede fluctuar entre 400 y 600 litros.

La dosis de cualquier producto comercial que contenga 240 g/l de la sustancia activa denominada paraquat, es de 2 a 3 litros por hectárea, de acuerdo a la cantidad de follaje. La cantidad de producto comercial por bomba de 20 litros es de 100 a 150 centímetros cúbicos, utilizando 400 litros de agua.

La cantidad de Reglone (240 g/l de diquat) por hectárea debe estar entre 3 y 4 litros, de acuerdo al follaje. La cantidad de producto por bomba de 20 litros debe estar entre 150 y 200 centímetros cúbicos, si se aplica en 400 litros de agua por hectárea.

Las recomendaciones y precauciones de manejo, uso y aplicación de herbicidas, que se emiten para control químico de malezas, son válidas y deben tomarse en cuenta para el uso de herbicidas como defoliantes de plantas de papa para la producción de semilla.

PRECAUCIONES PARA EL MANEJO, USO Y APLICACION DE HERBICIDAS

Los plaguicidas, pesticidas o productos fitosanitarios fueron creados y deben usarse para elevar la producción de los cultivos

y mejorar la calidad de los mismos y, en última instancia, para el bienestar y seguridad del hombre. Para conseguir este objetivo, es necesario que los plaguicidas sean utilizados en forma apropiada.

Aún cuando los herbicidas se producen para afectar el normal crecimiento o matar plantas, denominadas malezas o malas hierbas, todo herbicida debe considerarse tóxico o venenoso para personas o animales, como cualquier otro producto fitosanitario.

La obtención de un buen control de malezas no implica exclusivamente el uso de herbicidas. Existen varios métodos alternativos de control de malezas (preventivo, cultural, mecánico, químico), siendo necesario combinar o integrar dos o más de estos para obtener mejores resultados. Es importante además la rotación de herbicidas de acuerdo a las malezas que vayan presentándose para evitar un posible acumulamiento de residuos del producto en el suelo.

En el país, es cada vez mayor el uso de herbicidas. El mal manejo, uso y aplicación de estos plaguicidas, debido al gran escollo que representa el desconocimiento de normas básicas de precaución, y de procedimientos rutinarios fáciles de seguir, representa un gran peligro.

Para evitar accidentes que pueden ser fatales, es importante que antes de usar estos productos, se tenga conocimiento de estas normas básicas de precaución por parte de todo el personal que envasa, almacena, transporta, prepara y aplica herbicidas, y se sigan las instrucciones que vienen en la etiqueta del envase, y, en caso de duda, se consulte con un técnico especialista.

Si bien, la mayoría de los herbicidas son menos tóxicos o venenosos en relación a otros pesticidas, deben ser tratados como cualquier plaguicida, utilizando todas las medidas de precaución, antes, durante y después de su aplicación.

A. PRECAUCIONES PARA ANTES DE LA APLICACION

Luego de escoger el herbicida o mezcla para su aplicación, de acuerdo al complejo de malezas del lote a tratarse, deben seguirse cuidadosamente las siguientes recomendaciones desde la compra del producto.

1. Cerciórese que el herbicida a utilizarse sea el recomendado, comparando los nombres de la sustancia activa y del producto comercial de la etiqueta con los nombres que se indican en el presente manual. No compre productos que tengan más de dos años ni más de la cantidad necesaria.
2. Lea, entienda y siga detalladamente las instrucciones de la etiqueta, especialmente de la sección de precauciones o peligro, antes de abrir el empaque o destapar el envase del herbicida. Cualquier duda aclárela con el Extensionista de la zona o con el técnico de la casa distribuidora del producto.
3. Transporte los herbicidas en una forma segura para evitar el rompimiento de los envases y sepárelos de los alimentos para evitar la contaminación. Nunca transporte herbicidas dentro de la cabina del vehículo.
4. Almacene los herbicidas en lugares seguros (bajo llave), aislados, sin luz solar directa, separados de otros pesticidas y fuera del alcance de los niños. Nunca almacene herbicidas

junto con alimentos, bebidas, medicinas, semillas o fertilizantes.

5. Conserve el herbicida en su envase o empaque original, el cual debe mantenerse siempre bien cerrado. Nunca cambie a envases de bebidas, leche, medicinas o a costales de harina, azúcar u otros alimentos, ya que, los herbicidas en estos envases pueden confundirse con estos productos de consumo humano.

6. En caso de derrame de herbicida, limpie con cuidado y completamente el lugar, sin dejar residuos. Si es formulado como líquido, cúbralo con un material absorbente (sal, yeso, aserrín o paño) y luego recoja y entierre el material empleado. Si es polvo, utilice mascarilla para recogerlo.

7. Advierta claramente al personal que manipulará y aplicará estos productos sobre los peligros a los que puede exponerse si no toma en cuenta todas las medidas de precaución anotadas en este manual y en la etiqueta del producto.

8. Revise anticipadamente el estado general de los componentes del equipo de aspersión, ya que puede ser necesario cambiar repuestos en mal estado. Recuerde que el tiempo adecuado para la aplicación del herbicida puede ser muy corto durante el día.

9. Lleve repuestos al sitio de aplicación, tales como: mangueras, filtros, boquillas, etc., para evitar pérdidas de tiempo.

B. PRECAUCIONES DURANTE LA PREPARACION DE LA DILUCION Y SU APLICACION

En las fases de preparación de la dilución herbicida y de aplicación de la misma, el operario se encuentra en contacto directo con el herbicida, por lo que, el peligro de contaminación es mayor. Por lo tanto, debe observarse las normas de precaución con mayor detenimiento y cuidado para evitar su envenenamiento o intoxicación por: inhalación, absorción o ingestión del herbicida; la contaminación del medio ambiente; y, el acarreo del producto a cultivos vecinos susceptibles.

1. Para la preparación de la premezcla o dilución del herbicida debe usarse mascarilla adecuada para productos químicos (con filtros limpios), guantes de caucho, gafas; con el fin de evitar: inhalar, ingerir o absorber el producto químico.
2. Para la aplicación de la solución herbicida, además de los implementos señalados en el párrafo anterior, se requiere usar botas de caucho y proteger el cuerpo con vestimentas impermeables, especialmente cuando la aplicación se realice con aspersora de mochila.
3. Use agua limpia para la preparación de la dilución herbicida. El agua sucia puede obstruir las boquillas. Las partículas de tierra (suelo) atrapan las partículas del herbicida paraquat, reduciendo su acción.
4. Para mezclar y agitar el producto en el agua, use algún utensillo limpio, adecuado y exclusivamente para este propósito. No use utensillos que puedan utilizarse para otros fines, alambres sucios (con tierra), o ramas que pueden desprender

su corteza o astillas. Nunca use las manos para mezclar o agitar el producto.

5. Debe usarse los utensillos necesarios (tanques, baldes, embudos, jarras o litros), exclusivamente para preparar la dilución herbicida.

6. La aplicación debe realizarla un operario previamente entrenado y que haya realizado la calibración indispensable del equipo (y de su paso) de aspersión del herbicida y advertido de los peligros que conlleva un mal manejo o inadecuado uso de los herbicidas, es decir, cuando no se observan o siguen las normas de precaución. Nunca debe permitirse que niños realicen la aplicación de herbicidas.

7. Asegúrese de que la dilución herbicida sea agitada constantemente durante todo el tiempo que dure su aplicación.

8. Mantenga alejados a niños y animales del lugar de aplicación.

9. Si el producto se derrama en la ropa, quítesela y báñese inmediatamente.

10. La aplicación de herbicidas debe realizarse en condiciones medio-ambientales favorables. Recuerde que los herbicidas postemergentes a las malezas (todos los que se recomiendan en este manual), son más efectivos si se aplican cuando las condiciones favorecen una rápida germinación y crecimiento de ellas. Lluvias durante las 4 y 6 horas después de la aplicación pueden lavar el producto, disminuyendo o anulando su acción.

11. Debe aplicarse en la misma dirección del viento para

evitar la inhalación de la dispersión de la dilución. Debe suspenderse la aplicación en caso de que el viento sea fuerte, para evitar causar daño a cultivos vecinos y pérdida del producto.

12. Durante la preparación y aplicación, no debe ingerirse alimentos, beber líquidos, masticar chicle o fumar.

13. Fije y mantenga el aguilón a la altura correspondiente y procure que el mismo permanezca paralelo al suelo.

C. PRECAUCIONES PARA DESPUES DE LA APLICACION DE HERBICIDAS

Una vez aplicado el herbicida debe tenerse cuidado con la dilución sobrante, con el agua-jabón utilizada para lavar el equipo y utensilios y, el agua del enjuague, con los envases del herbicida utilizado, para no causar accidentes o contaminar el medio ambiente. Además hay que estar muy conciente sobre la necesidad de darle mantenimiento al equipo de aspersión para tener éxito en las siguientes aplicaciones y prolongar la vida útil del equipo.

1. Lave el equipo de aspersión y todos sus componentes completamente con agua y jabón y enjuáguelo con abundante agua, hasta que no salga espuma.

2. Las boquillas y filtros deben lavarse con un cepillo de cerdas finas, ya que son muy sensibles al maltrato. Nunca use clavos o alambres para este fin.

3. No limpie el tanque u otras partes de la aspersora con

las manos. No utilice los dedos para destapar mangueras, el aguilón u otras partes de la aspersora. No use la boca para destapar mangueras, lanzas, portaboquillas, boquillas o filtros.

4. Además de la aspersora, debe lavarse con abundante agua y jabón y enjuagarse los utensillos, el equipo de protección y la ropa utilizada exclusivamente para la preparación de la dilución herbicida y su aplicación. Cambie los filtros de la mascarilla.

5. El agua con jabón y la del enjuague utilizada para lavar la aspersora, los utensillos, la ropa o partes del cuerpo contaminados, no debe arrojarse en acequias, ríos, lagunas, pozos, tanques o piscinas.

6. Destruya y entierre o queme los envases de herbicidas, aparentemente vacíos. Al quemar no debe inhalarse el humo. Al enterrar, debe ser lo suficientemente profundo.

7. Aunque se laven con abundante agua y jabón los tanques grandes o bidones, no deben utilizarse para guardar agua para beber, ni los envases pequeños para guardar alimentos, para evitar envenenamientos que pueden ser mortales; tampoco deben regalarse a otras personas porque pueden ser utilizados para estos mismos fines.

MEDIDAS A TOMARSE EN CASO DE INTOXICACION CON HERBICIDAS

Por el mal manejo y uso de los herbicidas, durante el transporte, almacenamiento, preparación de la dilución y aplicación, ignorando las medidas básicas de precaución y protección (anteriormente anotadas) o por accidente, puede producirse intoxicación o envenenamiento del usuario o de personas de alguna manera involucradas.

La intoxicación puede producirse por inhalación, absorción o ingestión de estos productos.

A. INHALACION

El envenenamiento por inhalación, es decir, introducción del herbicida al cuerpo por medio de las vías respiratorias, puede deberse principalmente a las siguientes causas:

1. Emanación de vapores, al transportar los herbicidas dentro de la cabina de vehículos.
2. Almacenaje de los herbicidas en bodegas sin ventilación suficiente; al dejar envases abiertos y al no limpiar derrames de estos productos.
3. Pesaje de herbicidas en polvo y medición de líquidos con mascarilla inadecuada o sin ella. Cuando no se cambian los filtros de la mascarilla, y también, al realizar esta operación en lugares cerrados, carentes de una buena circulación de aire o ventilación.

4. Aplicación de herbicidas en contra del viento y sin equipo de protección.

5. Acarreo de la neblina del herbicida a lugares poblados por vientos fuertes durante la aplicación.

B. ABSORCION

La intoxicación por absorción a través de la piel (absorción dermal), ojos (absorción ocular) y boca (absorción bucal), básicamente puede deberse a:

1. Falta de protección de las partes del cuerpo más vulnerables o expuestas a la absorción de herbicidas, por la no utilización de vestimenta impermeable, mascarilla, gafas, guantes y ropa de mangas largas.

2. Preparación de la dilución herbicida o mezcla con las manos y brazos. Destrucción de grumos con los dedos.

3. Reparación o ajuste de las partes o componentes de la aspersora de herbicidas con las manos y al destape de mangueras con la boca.

C. INGESTION

El envenenamiento por penetración directa del herbicida al cuerpo a través de la boca, se denomina ingestión oral. Esta puede deberse, especialmente, a lo siguiente:

1. Comer, beber, fumar o masticar chicle, durante las actividades de manejo, preparación de la dilución y aplicación

de los herbicidas.

2. Uso de bidones, canecas o tanques (aparentemente limpios y que contenían herbicidas) para reservar agua para beber o guardar alimentos.
3. Succionar mangueras de la aspersora o del tanque de la dilución herbicida con la boca.
4. Uso de pipetas sin "pera" o "perilla" succionadora para medir herbicidas formulados como líquidos.

La intoxicación por penetración o introducción de herbicidas al cuerpo puede ser fatal en muy poco tiempo. Por ello, es necesario estar preparado y saber exactamente las medidas que deben tomarse en caso de una emergencia por inhalación, absorción o ingestión de estos productos.

Si alguna persona siente algún síntoma de envenenamiento, tales como: mareos, dolor de cabeza, dolor de estómago o alguna otra molestia, debido al contagio o contaminación de herbicidas, por leve que este sea, debe llamarse al médico o llevársela al hospital, clínica, centro de salud, dispensario o enfermería más cercano. Para ello, se debe tener a la mano lo siguiente:

- a. El número telefónico del médico y la dirección del centro de atención médica más cercanos a la finca o hacienda.
- b. La etiqueta del producto causante del envenenamiento para indicar al médico o en el centro asistencial de salud. En la etiqueta se indica el antídoto apropiado para administrar al paciente.

Hasta que reciba atención médica, el paciente debe reposar

en un lugar tranquilo, con sombra y alejado del sitio de trabajo. Los PRIMEROS AUXILIOS que pueden darse al afectado, varían de acuerdo a la forma de intoxicación producida.

En caso de INHALACION, debe procurarse una fácil respiración, manteniéndolo en un lugar con buena circulación de aire, dejando completamente libres las vías respiratorias, cuello y pecho del paciente, abriendo botones, cierres, etc., de su vestimenta.

Cuando se haya producido contacto con el herbicida, hay que evitar o disminuir la ABSORCION o introducción del herbicida al cuerpo del paciente. Debe quitársele la ropa contaminada, mojada por el herbicida y debe lavarse la parte afectada con abundante agua limpia y jabón.

Si la intoxicación ocurre a través de la boca, es decir, por INGESTION oral, debe mantenerse al paciente en un sitio tranquilo, sin calor ni frío, hasta que reciba atención médica. De ser posible, puede administrársele carbón activado medicinal.

En todo caso, ES MEJOR PREVENIR, tomando en cuenta las medidas de precaución en el manejo y aplicación de herbicidas, a tener que LAMENTAR UN ACCIDENTE QUE PUEDE SER FATAL, por menospreciar o ignorar el valor de estas medidas precautelatorias de la salud de los operarios, manipuladores de herbicidas, que deben utilizarse para lo que fueron creados, cual es el beneficio del hombre.