



GUÍA PARA EL USO DE LA CAL AGRICOLA.



SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA

JULIO 2015

CONTENIDO

1. DIRECTORIO.
2. INTRODUCCIÓN
3. RELACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS Y VIRUS CON EL GRADO DE ACIDEZ O ALCALINIDAD (pH).
4. USO DE LOS HIDROXIDO DEL CALCIO.
5. ANTECEDENTES DEL USO DE PLAGUICIDAS.
6. CONTROL DE HONGOS PRODUCTORES DE AFLATOXINAS EN GRANOS ALMACENADOS.
7. DESINFECCIÓN TUBERCULOS DE PAPA.
8. CONTROL DE NEMÁTODOS.
9. CONTROL DE INSECTOS.
10. CONTROL DE INSECTOS MINADORES Y DE LARVAS DE LEPIDOPTEROS.
11. INSECTOS QUE ATACAN A LOS GRANOS ALMACENADOS.
12. CONSERVACIÓN POST-COSECHA DE FRUTAS Y VERDURAS.
13. DESINFECCIÓN DE VERDURAS.
14. DIRECTORIO INSTITUCIONAL.

1.- DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA

C. LIC. MARIO ANGUIANO MORENO.

GOBERNADOR

SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL

C. ING. ADALBERTO ZAMARRONI CISNEROS.

SECRETARIO

**INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN LA
ELABORACIÓN DE LA:**

“GUÍA PARA EL USO DE LA CAL AGRICOLA”

***SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL**

**- Dirección de Sanidad e Inocuidad
Alimentaria.**

La elaboración de la **“GUÍA PARA EL USO DE LA CAL AGRICOLA”**, se realizó mediante consulta bibliográfica de artículos especializados del país.

**Recopiladores de la Información que
contiene la:**

**“GUÍA PARA EL USO DE LA CAL
AGRICOLA”**

MC. DAVID MUNRO OLMOS Director
de Sanidad e Inocuidad Alimentaria
de la Secretaria de Desarrollo Rural
del Gobierno del Estado de Colima.

2.- INTRODUCCIÓN:

La agricultura a nivel mundial sufre anualmente de mermas cuantiosas por el ataque de plagas, enfermedades y malezas; estimaciones de la FAO indican que estas pérdidas son superiores al 22% de la producción total.

Aunado a esto, se deben considerar pérdidas por aproximadamente 8% en frutos de post-cosecha y granos en almacenamiento; es decir, de la producción potencial el hombre solamente logra aprovechar para su beneficio un máximo de 70% de lo esperado.

A continuación se describen el uso del hidróxido de calcio Ca(OH)_2 , en el combate de algunas bacterias, hongos, nemátodos e insectos que afectan a la producción agrícola.

El control con este producto se basa en el manejo de soluciones super-alcalinas obtenidas de mezclar en agua, hidróxido de calcio y un agente tensoactivo. El compuesto resultante se asperja sobre los vegetales en forma similar a cualquier plaguicida. Este líquido también sirve para desinfectar frutos o productos vegetales en post-cosecha. Otra forma de control, se logra espolvoreando sobre las semillas Ca(OH)_2 micronizado para controlar insectos y hongos que atacan a los granos almacenados.

El hidróxido de calcio presenta un gran potencial para utilizarse como biocida en la agricultura, desinfectante en medicina clínica veterinaria y en seres humanos. Además, este compuesto cálcico no es fitotóxico; es fácil de usar, barato e inocuo al medio ambiente y al hombre.

3.-RELACION DE LOS MICROORGANISMOS Y VIRUS CON EL GRADO DE ACIDEZ O ALCALINIDAD (pH)

Si se relaciona a las bacterias, hongos y nemátodos con el pH a los que pueden vivir y multiplicarse, se encuentra que ninguno de estos microorganismos puede sobrevivir a un pH superior a 10 y que los virus, inician su desintegración a un pH de 11.

MICROORGANISMO	RANGOS DE pH PARA LA SOBREVIVENCIA
BACTERIAS	0.0 a 10.0
HONGOS	3.0 a 10.0
VIRUS	---- a 11.0
NEMÁTODOS	5.0 a 9.0

4.-USOS DEL HIDROXIDO DE CALCIO

El hidróxido de calcio, presenta un gran potencial para utilizarse como biocida en la agricultura, desinfectante en medicina clínica veterinaria y en seres humanos. además, este compuesto cálcico no es fitotóxico; es fácil de usar, barato e inocuo al medio ambiente y al hombre.

5.-ANTECEDENTES DEL USO DE PLAGUICIDAS

La historia de la protección química de los cultivos, se puede explicar en tres etapas:

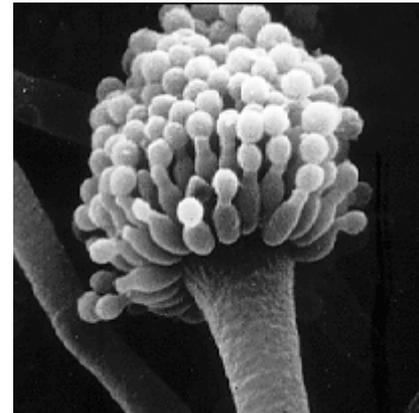
- **La primera etapa** comprende desde los orígenes de la civilización hasta 1867; en este periodo se descubrió el "Poli sulfuro de Calcio", CaS_2 , CaS_6 , el cual todavía se utiliza como insecticida-acaricida-fungicida.
- **La Segunda etapa** abarca 1867 a 1939; en 1885 se desarrolla el popular compuesto conocido como "Caldo Bordelés" (sulfato de cobre + óxido de calcio + agua) que se utilizó en el control de enfermedades de la vid y de la papa. Esta etapa se cierra con el descubrimiento del insecticida DDT.
- **La tercera etapa**, se inicia en 1939 y llega hasta nuestros días, se han descubierto la mayoría de los plaguicidas modernos; donde se encuentra que el hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en suspensión acuosa, es un desinfectante eficaz para combatir los patógenos de las semillas que se utilizan en la producción de forraje "tipo hidropónico".

6.-CONTROL DE HONGOS PRODUCTORES DE AFLATOXINAS EN GRANOS ALMACENADOS

A los hongos que invaden los granos o semillas en las bodegas se les llaman "hongos de almacén", y constituyen una de las principales causas de la pérdida de viabilidad de las semillas.

Los principales géneros de hongos que afectan a las semillas almacenadas son: ***Aspergillus spp.***; ***Fusarium spp.*** y ***Penicillium spp.***, todos ellos producen mico toxinas. De éstas, las más dañinas son las de ***Aspergillus flavus*** y ***Aspergillus parasiticus***, cuyas toxinas llamadas aflatoxinas causan severos daños a los seres humanos y a los animales cuando estos tóxicos son ingeridos con los alimentos; además, estas sustancias son altamente cancerígenas y muy peligrosas en su manejo.

La solución de dos gramos de hidróxido de calcio micronizado por litro de agua, alcanza un pH. de 12.5 esta solución inhibe en un 100% la formación de los hongos productores de aflatoxinas, y *Aspergillus flavus*.



Aspergillus fumigatus bajo [microscopio electrónico](#)

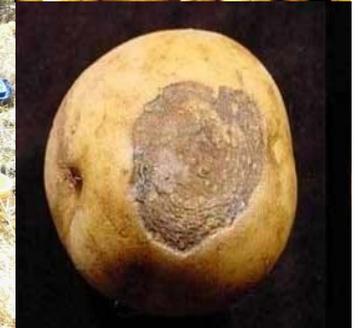
7.-DESINFECCION DE TUBERCULOS DE PAPA

La "semilla" de papa o sea la papa pequeña "terceras" o la papa grande partida, que se utiliza para sembrar; es un material idóneo para que en él proliferen hongos, bacterias y nemátodos; (*Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, *Streptomyces scabies*,). Un tratamiento muy económico para el control exitoso de estos microorganismos, es el siguiente: 1,000 litros de agua, mas 4 Kilogramos de hidróxido de calcio comercial, más 250 gramos de detergente casero de "baja espuma" como tensoactivo.

Este tratamiento no afecta los puntos de crecimiento de los brotes aunque éstos sean muy pequeños y su costo reporta un ahorro de hasta el 90%, comparado con los métodos de desinfección utilizando plaguicidas tradicionales.



DESINFECCIÓN DE TUBERCULOS DE PAPA



8.-CONTROL DE NEMÁTODOS E INSECTOS

NEMÁTODOS:

EL NEMÁTODO DORADO DE LA PAPA, es llevado de regiones infectadas, a regiones libres de este parásito en la tierra que llevan las semillas de papas.

La práctica de desinfectar las "semillas" de papa con hidróxido de calcio puede ayudar a eliminar hongos y bacterias, y a controlar la diseminación del nemátodo dorado, plaga que afecta al cultivo de la papa; APLICANDO UNA SOLUCION CON L INGREDIENTES QUE A CONTINUACION SE DESCRIBEN, EN PROPORCION DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES:

2 GRAMOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO POR LITRO DE AGUA, MÁS 0.5 GRAMOS DE UN DETERGENTE CASERO DE BAJA ESPUMA.



NEMATODO DORADO DE LA PAPA



9.-CONTROL DE INSECTOS

Actualmente el alto costo de los insecticidas comerciales ha motivado que muchos agricultores de escasos recursos se abstengan de utilizarlos. Sobre todo para el control de **Afidos o Pulgones** *Aphis spp.* Estos insectos son muy comunes en las hortalizas y plantas de ornato, dañan a las plantas extrayéndoles la savia y por otro lado, son trasmisores de virus.

En cultivos hidropónicos de tomate, lechuga y pepinos infestados, se pueden realizar aplicaciones de una solución acuosa preparada con **2 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua, más 0.5 gramos de detergente casero de baja espuma.** Esta suspensión alcalina se asperja sobre el follaje y deshidrata completamente a los pulgones en todos sus estadios de desarrollo, con controles al 100%.



AFIDOS O PULGONES



10.-CONTROL DE INSECTOS MINADORES Y DE LARVAS DE LEPIDOPTEROS

Minador de la hoja:

Para el combate de larvas de minadores *Liriomyza spp.*, en hojas de rábano, repollo y pepino; se controlan con las mismas dosis que se emplean en el control de áfidos.



PLAGA DE MINADOR DE LA HOJA

Gusano cogollero:

La producción de maíz, anualmente resiente grandes pérdidas causadas por el ataque de insectos, principalmente por daños del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*; para lograr un control efectivo, se utiliza el hidróxido de calcio micronizado en suspensión acuosa con un detergente casero de baja espuma, esta suspensión alcalina se aplica a las plantas de maíz o sorgo cuando las larvas de lepidópteros se encuentran en los estadios L₁ a L₅.



PLAGA DE GUSANO COGOLLERO

11.-INSECTOS QUE ATACAN A LOS GRANOS ALMACENADOS.

Los granos almacenados se ven comúnmente afectados por insectos que llegan a producir daños considerables y por consiguiente, cuantiosas pérdidas económicas.

Los daños que producen más de 50 especies de insectos en las semillas de almacén, pueden ser directos o indirectos.

Son directos cuando los insectos destruyen los granos, con objeto de alimentarse y ovipositar en ellos; además los excrementos y los insectos muertos contaminan los granos, facilitando el desarrollo de bacterias patógenas.

A este tipo de insectos se les denomina "plagas primarias" y entre estos destacan las siguientes especies:

***Plodia interpunctella*; *Sitophilus oryzae*; *Rhizopertha dominica*; *Sitotroga cerealella*; *Oryzaephilus surinamensis*; *Acanthoscelides obtectus*, etc.**

El daño indirecto, es producido en los granos por el calentamiento de los mismos motivado por el metabolismo de los insectos; lo cual, origina un mal olor debido al desarrollo de microorganismos que encuentran un medio favorable de temperatura y humedad para su desarrollo.

Para el control en insectos ***Sitophilus zeamais*** M. en semillas de maíz y trigo, se puede lograr con aplicaciones de 4 Kilogramos de hidróxido de calcio por tonelada de semilla, con un poder residual, mínimo de 6 meses.



DAÑOS A GRANOS ALMACENADOS, POR GORGOJOS



Sitophilus zeamais

12.-CONSERVACION POST-COSECHA DE FRUTAS Y VERDURAS.

Los frutos, después de cosechados o cuando se almacenan, son atacados por hongos y bacterias; éstos pueden causar pérdidas parciales o totales. Los principales hongos y bacterias que atacan los frutos en postcosecha son:

Alternaria spp., Botrytis cinerea, Cladosporium spp., Colletotrichum spp., Curvularia spp., Diplodia spp., Erwinia spp., Fusarium spp., Gloeosporium spp., Helminthosporium spp., Monilinia spp., Penicillium spp., Phytophthora spp., Rhizoctonia spp., Sclerotinia spp., y Xanthomonas spp.

Mediante el tratamiento a base de hidróxido de calcio micronizado + agua + detergente casero de baja espuma en la dosis de 4 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua y dos gramos de detergente, pueden controlar a la mayoría de los patógenos que atacan a los frutos en post-cosecha.

Además este método de control, aparte de ser económico es prácticamente inocuo a las personas o animales que consuman las frutas tratadas de esta forma.



DAÑOS POR HONGOS, EN TOMATES



DAÑOS EN CITRICOS POR HONGO
PHYTOPHTHORA

13.-DESINFECCIÓN DE VERDURAS

Muchas verduras llegan al mercado y al hogar contaminadas con microorganismos patógenos al ser humano como pueden ser:

***Entamoeba coli*; *Entamoeba histolytica*;
Giardia lamblia; *Trichuris trichura* y
Strongyloides stercoralis.**

Esto se debe, en algunos casos, a la calidad del agua que se utiliza en el riego y procesamiento de los mismos.

Las verduras pueden ser tratadas con una solución preparada con 2 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua para desinfectarlas de estos patógenos.

DESPUÉS DE DESINFECTARSE POR ESTE PROCEDIMIENTO, DEBEN LAVARSE CON AGUA LIMPIA Y PUEDEN CONSUMIRSE CON SEGURIDAD.



Patogeno de Entamoeba coli, vista con microscopio

La Entamoeba coli es una ameba fácilmente encontrada en los intestinos de algunos animales, incluido el hombre. Se presenta tanto en sujetos sanos como en enfermo

14.-OTRAS POSIBILIDADES DESINFECTANTES DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO

DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES GANADERAS Y AVÍCOLAS:

En los gallineros y corrales, abundan los focos de infección debido a la continua evacuación de heces fecales de las aves o de heces y orina del ganado caballar, caprino, ovino, porcino, vacuno, etc.

Sobre esos desechos orgánicos, se desarrollan hongos, bacterias, larvas de moscas, etc.; esto, propicia las condiciones de insalubridad adecuadas para la aparición de epizootias como brucelosis, cólera, diarreas, salmonelosis, etc.

El control de esta situación recomienda la utilización de hidróxido de calcio seco espolvoreado sobre los residuos orgánicos.

También se puede aplicar mediante la aspersión dos veces al día, **DE SOLUCIONES ACUOSAS PREPARADAS MEDIANTE 5 GRAMOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO POR LITRO DE AGUA MÁS 0.5 GRAMOS DE DETERGENTE CASERO DE BAJA ESPUMA** sobre el suelo, paredes, bebederos, comederos, etcetera.

Este derivado cálcico es inofensivo y sus residuos no afectan a los animales superiores.



Aplicación de soluciones acuosas de hidróxido de calcio, en instalaciones ganaderas.



15.-DESINFECCIÓN DE INSTRUMENTOS VETERINARIOS

En los lugares alejados de las ciudades como son pequeños poblados o caseríos, los campesinos que además de cultivar sus tierras se dedican a criar aves, cerdos, cabras, vacas, perros, etc. se ven a menudo en la necesidad de efectuar cirugías, curaciones o partos de sus animales mediante el empleo de cuchillos, navajas, sierras, etc., que deben ser esterilizados.

En estos casos es difícil para ellos, conseguir productos de patente que les sirvan como antisépticos.

Una alternativa que responde a la necesidad de esterilizar instrumentos quirúrgicos veterinarios consiste en aprovechar el efecto biocida del hidróxido de calcio para desinfectar esos utensilios.

Para esto, **SE RECOMIENDA PRIMERO LAVAR CON AGUA LIMPIA LOS INSTRUMENTOS; DESPUÉS, SUMERGIDOS POR DIEZ MINUTOS EN UNA SUSPENSIÓN ACUOSA HIRVIENDO PREPARA CON DOS GRAMOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO POR LITRO DE AGUA, DESPUÉS DE ESTE TIEMPO SE SACAN LOS INSTRUMENTOS Y DEJAN ENFRIAR ANTES DE SU UTILIZACIÓN.**



DESINFECCION DE INSTRUMENTOS VETERINARIOS



16.-DIRECTORIO DE INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES

- **SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE COLIMA.**

Dirección: Complejo Administrativo del Gobierno del Estado de Colima.

Pagina web.- seder.col.gob.mx/

Teléfono.- (312) 3162000

- **DIRECCION DE SANIDAD E INOCUIDAD DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL.**

Dirección: Complejo Administrativo del Gobierno del Estado de Colima.

Pagina web.- seder.col.gob.mx/

Teléfonos.- (312) 3162000 ext. 2319 . Y (312) 3162037.