



BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 4 N° 35, Marzo, 2008

Editor: Ing. Jorge Eduardo Loayza Pérez MSc.
FQIQ. UNMSM. Lima. Perú

El **Boletín Electrónico Informativo sobre Productos y Residuos Químicos** se publica mensualmente para proporcionar a los lectores una visión integral y actualizada sobre el manejo racional de productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

¿QUÉ ES EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS?

El manejo integrado de plagas -también conocido como MIP- se introdujo a gran escala en Indonesia a fines de los años 80-, debido a que en los países en vías de desarrollo, en las condiciones comunes de las aldeas, es *prácticamente imposible* la utilización segura de los plaguicidas químicos, ya que los equipos de protección personal resultan prohibitivos por su costo, y el calor tropical casi impide utilizarlos. Un estudio realizado en Indonesia en 1993 reveló que 21 por ciento de las actividades de aplicación de estas sustancias producía síntomas asociados a la intoxicación con plaguicidas. También se encontró que 84 por ciento de los campesinos guardaban los plaguicidas en sus casas, en condiciones carentes de seguridad y al alcance de los niños.

El MIP permite a los agricultores vigilar y controlar las plagas en sus campos, reduciendo al mínimo la utilización de plaguicidas químicos, los cuales son costosos y potencialmente dañinos (peligrosos), cuando no son adecuadamente utilizados.

OPCIONES PARA CONTROLAR LAS PLAGAS

Los agricultores pueden utilizar diversas técnicas de control de plagas, las cuales son útiles cuando corren peligro los cultivos. Entre éstas están la eliminación y destrucción manual de los insectos, la reproducción de insectos depredadores benéficos, instalación de trampas para las plagas, y alternar y diversificar los cultivos, entre otras. También se promueve la utilización de variedades de plantas resistentes a las plagas. Como último recurso se aplican cantidades limitadas de una variedad restringida de insecticidas contra cierto tipo de plagas.

El MIP no consiste en un conjunto fijo de reglas. Se trata de un planteamiento dinámico, orientado a los agricultores, para resolver los problemas actuales del campo, que pueden ser distintos de los de ayer y de los de mañana.

Fuente: www.fao.org

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Junto con la evolución de la agricultura, a través del tiempo se han ido desarrollando y aplicando diferentes métodos para enfrentar las plagas y las enfermedades que atacan a los cultivos.

En términos generales los métodos existentes pueden agruparse en:

- **Método de Control Preventivo**, también llamado de Control Cultural, es uno de los métodos más económicos. Propone realizar las labores propias del manejo agrícola de manera efectiva y oportuna, para dificultar la aparición y supervivencia de plagas y enfermedades. De esa manera, el control preventivo supone realizar a tiempo y adecuadamente el riego, la preparación del suelo, los riegos posteriores, los deshierbes, los cambios de surcos, la cosecha y los tratamientos propios de la post-cosecha.
- **Método de Control Manual o Mecánico**, consiste en el recojo a mano de insectos, en estado de huevo, larvas o adultos. Asimismo en retirar del campo de cultivo a las plantas enfermas o las partes de algunas de ellas que estén afectadas por la plaga o enfermedad. Por ejemplo, en el caso del algodón se busca retirar las masas de huevos del arrebato, *Dysdercus peruvianus*
- **Método de Control Físico**, es el que busca destruir la plaga usando medios como el calor y el agua. Un ejemplo es el riego de machaco utilizado para ahogar larvas o pupas en el suelo.



Foto N° 1 Control biológico de plagas (Fuente: www.static.consumer.es)

- **Método de Control Biológico**, es el que enfrenta plagas y enfermedades usando organismos vivos, sean estos animales, insectos, bacterias, hongos o virus. Se sustenta en el hecho de que muchas especies de organismos se alimentan o completan su ciclo de vida a costa de otros. Puede mencionarse que, en el caso de los insectos benéficos, éstos pueden dividirse en predadores y parasitoides. Los insectos-benéficos-predadores son los que se alimentan de otros insectos, como las mariquitas que comen pulgones. Los insectos-benéficos-parasitoides, son aquellos que se alojan en otro insecto alimentándose de él hasta matarlo, como las avispas *Aphydius sp.* que parasitan pulgones.

(Continúa en la Página 2)

CONTROL ETOLÓGICO DE PLAGAS (O MANEJO ETOLÓGICO DE PLAGAS)

El control etológico de plagas consiste en el manejo de plagas a partir del conocimiento que se tiene del comportamiento de las mismas. La conducta está determinada por la presencia u ocurrencia de estímulos, los cuales pueden ser de naturaleza química, física o mecánica.

Una sustancia química presente en una planta puede actuar como atrayente o repelente de un determinado insecto. Hay sustancias que estimulan la ingestión de alimentos, otras la inhiben.

Las feromonas son estímulos de naturaleza química que se producen como mecanismo de comunicación entre individuos de la misma especie. Hay feromonas que sirven para atraer individuos del sexo opuesto; para producir agregación o concentración de insectos de la misma especie; para señalar el camino que deben seguir otros individuos; o para provocar alarma y dispersión entre la población.

Las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de atrayentes o feromonas en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y otras sustancias con efectos parecidos.

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Pueden utilizarse para el monitoreo o el control de plagas, en este último caso debe aumentarse el número de trampas por unidad de superficie. La instalación de las trampas conviene realizarla en etapas tempranas del cultivo de modo de evitar el aumento de la población de la plaga.

Como método de destrucción de insectos, el uso de trampas tiene la ventaja de no dejar residuos tóxicos, de funcionar constantemente y tener bajo costo de operación en la mayoría de los casos. Una limitante en su uso es que no se conocen agentes atrayentes para todas las plagas. La mayoría de las trampas actúan sobre los adultos de la plaga y no sobre formas juveniles.

Las trampas adherentes consisten de una superficie plástica cubierta con una sustancia pegajosa como aceite, grasa vegetal o mineral. Para el control de trips en invernáculos debe colocarse una trampa cada 10 o 20 m². Para el control de moscas blancas, pulgones y moscas minadoras se recomiendan las trampas de color amarillo con un número mayor a 50 trampas por hectárea.

Fuente: Ing. Agr. Patricia Baffoni
(pbaffoni@correo.inta.gov.ar)

- **Método de Control Etológico**, es el que se basa en el estudio del comportamiento y las preferencias de cada plaga en sus diferentes estados. Este método en realidad constituye un enfoque que enriquece los anteriores, al considerar las horas de desplazamiento de los insectos, sus hábitos alimenticios, su preferencia por determinados colores, las condiciones que requieren para aparearse, etc. Además, el control etológico incorpora las llamadas "trampas" para enfrentar a plagas y enfermedades, entre las que destacan las trampas de luz, de color, de feromonas, alimenticias, entre otras.



Foto N° 2 Trampas adherentes para el control etológico de plagas
(www.inta.gov.ar)

- **Método de Control Químico**, que como su nombre lo indica consiste en el uso de productos sintéticos o químicos, y que se recomienda sólo para los casos en que la plaga o enfermedad ha alcanzado mayores niveles de gravedad. Cabe señalar que estos productos, entre los que se encuentran los insecticidas, fungicidas, bactericidas, han evolucionado notablemente haciéndose más específicos para el insecto, hongo o bacteria que buscan combatir. Todos estos métodos cuentan además con un conjunto de normas y reglamentos de alcance nacional, que regulan las épocas de siembra y cosecha, el uso de semillas, el ingreso de determinados productos a zonas libres de plagas, entre otras prácticas, a fin de establecer períodos de campo limpio y cuidar la actividad agrícola. A este conjunto de normas se le conoce como **Método de Control Legal**.



Foto N° 3 Control químico en estación experimental
(Fuente: www.agroprofesional.com)

Referencias en línea:

- Boletín Ascasubi Informa N° 56 (Noviembre 2005). Estación Experimental Agropecuaria INTA Hilario Ascasubi (www.inta.gov.ar). Correo: electrónico: difuascasubi@correo.inta.gov.ar
- Panel Control Etológico. XLIV Convención Nacional de Entomología. 2002. Universidad Nacional Agraria de La Molina. http://www.lamolina.edu.pe/convencionentomologia/control_etologico.htm
- www.cosude.org.pe

¿CÓMO UTILIZAR LA MATRIZ N° 1?

1.- Se lee primero el tipo de sustancia, tomando como referencia la fila.

- 1 Explosivos
- 2.1 Gases inflamables
- 2.2 Gases no inflamables
- 3 Líquidos inflamables
- 4.1 Sólidos inflamables
- 4.2 Espontáneamente combustibles
- 4.3 Peligro al contacto con humedad
- 5.1 Sustancias oxidantes
- 5.2 Peróxidos orgánicos
- 6.1 Tóxicos
- 7 Sustancias radiactivas
- 8 Corrosivos
- 9 Otros menos peligrosos

2.- Luego se ubica la sustancia que debe ser almacenada en la columna y se lee el número que se encuentra en el interior:

- 1** LEJOS DE: Significa que deberán estar separados de manera que los materiales incompatibles no puedan actuar unos sobre otros de forma peligrosa en caso de accidente, pero pueden estar colocados en el mismo compartimiento.
- 2** SEPARADO DE: Estar separados en el mismo compartimiento
- 3** SEPARADO POR UN COMPARTIMIENTO: Se exige una separación longitudinal o vertical constituida por un compartimiento intermedio completo.
- 4** SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR COMPARTIMIENTO INTERMEDIO GRANDE O BODEGA APARTE.
- X** No se recomienda separación especial
- *** Consultar cada caso



Foto N° 4 Sustancias químicas almacenadas según el sistema IMCO (Fuente: www.cccp.org.co)

IMPORTANTE: Recuerde que esta es una guía, usted deberá consultar además la Hoja de Seguridad (MSDS) para casos específicos.

Por ejemplo: Se tiene un sólido inflamable (N° IMCO 4.1, leer en fila) y se quiere almacenar con una sustancia explosiva (N° IMCO 1, leer en columna). Entonces el tipo de separación recomendada será **4** (leer en intersección), es decir:

SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR COMPARTIMIENTO INTERMEDIO GRANDE O BODEGA APARTE.

ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

SISTEMA IMCO (ORGANIZACIÓN CONSULTIVA MARÍTIMA INTERNACIONAL)

Matriz N° 1 Guía para el almacenamiento de sustancias químicas

1	2.1	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8	9	IMCO
*	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	1
4		X	2	1	2	1	2	4	X	2	1	2.1
2	X		2	X	1	X	X	2	X	1	X	2.2
4	2	2		2	2	2	2	3	X	2	1	3
4	1	X	2		1	1	1	2	X	2	1	4.1
4	2	1	2	1		1	2	2	X	2	1	4.2
4	1	X	2	1	1		2	2	X	2	1	4.3
4	2	X	2	1	2	2		2	1	1	2	5.1
4	4	2	3	2	2	2	2		1	2	2	5.2
2	X	X	X	X	X	X	1	1		X	X	6.1
4	1	X	1	1	1	1	2	2	X	2		8
No se recomienda separación especial												9

Referencias bibliográficas:

- Bernabei D., Lautenschlaeger L. Seguridad para el Laboratorio. Almacenamiento según el sistema IMCO. Editor Merck KGaA. 1998. Páginas: 177-178
- El lector también podrá acceder a una adaptación de esta matriz realizada por Francisco López (Correo electrónico: flopez@incontrol.com.ve). Caracas. Venezuela y publicada en la página web: www.prevention-world.com

ACCIDENTES QUÍMICOS: IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN EN ESTUDIOS RETROSPECTIVOS

CATEGORÍAS DE DATOS (CONTINUACIÓN)

¿CUÁL ES LA CAUSA APARENTE?

Cuando se realiza la investigación retrospectiva de un accidente, se entiende por causa aparente al evento físico responsable por la fuga de un agente químico en el medio ambiente. Se pueden considerar 22 subcategorías para el análisis:

1. Choque.- Se aplica solamente a aquellos acontecimientos en los cuales un barco u otro vehículo choca con algún otro objeto.
2. Varadura.- Se aplica a las embarcaciones que se varan en aguas poco profundas.
3. Hundimiento.- Se aplica solamente a embarcaciones, y sólo a aquellos casos en los cuales la causa del hundimiento es desconocida o no está cubierta por una causa más específica como "choque" o "varadura".
4. Bombeo de sentina del tanque a un barco.- Se incluyen descargas accidentales o intencionales por la borda al bombear sentinas, descargar lastre, lavar los tanques, o llevar a cabo operaciones similares.
5. Descarrilamiento.- Se aplica solamente a accidentes ferroviarios en los cuales uno o más carros y/o locomotoras salen de los rieles.
6. Caída de avión.- Se aplica solamente a vehículos aéreos.
7. Volcadura.- Se aplica solamente a vehículos motorizados (por ejemplo, camiones, etc.) que se ruedan, se voltean o se ruedan accidentalmente.

(Continúa en la Página 4)

MAL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (CAUSA APARENTE)

Grupos de sustancias químicas que pueden ser mal empleados:

- a. Aditivos alimenticios, que incluyen agentes de aderezo y colorantes.
- b. Coadyuvantes tecnológicos para alimentos.
- c. Materiales para envoltura de alimentos.
- d. Cosméticos.
- e. Medicamentos.
- f. Desinfectantes.
- g. Productos químicos agrícolas (por ejemplo: plaguicidas).
- h. Productos químicos para el hogar.
- i. Pinturas, pegamentos y tintas.
- j. Productos químicos para uso veterinario.
- k. Solventes.
- l. Productos químicos industriales.
- m. Coadyuvantes para polímeros y elastómeros.
- n. Otros.



Foto N° 5 Volcadura del vehículo cisterna que transportaba hidrosulfuro de sodio (26-09-06). Carretera Pativilca-Conococha (Perú)

Se tiene algunos casos para ilustrar la causa aparente:

- Fugas de gas en el gaseoducto que trae el gas desde Las Malvinas hasta Pisco, Perú, 2006. (Fuga de tubería).
- Fuga de ciclohexano en la Fábrica Nypro en Gran Bretaña, 1974 (Fuga por válvula).
- Fuga de isocianato de metilo en Bhopal, India. 1984 (Falla en el proceso que resulta en la fuga inusitada de un contaminante en el medio ambiente)

PRÓXIMOS EVENTOS

CONFERENCIA

MANEJO DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Ponentes: Dr. Mario Ceroni - Mg. Jorge Loayza
Miércoles 02-04-08 (18:00 a 20:00 Horas)
Auditorio: Gastón Pons Muzzo - FQIQ- Ciudad Universitaria- UNMSM – INGRESO LIBRE

CONGRESO IBEROAMERICANO DE QUÍMICA "75 AÑOS DE LA SQP" XXIV CONGRESO PERUANO DE QUÍMICA

13 al 17 de Octubre - 2008
Cusco, Perú

Informes e inscripciones: sqperu@gmail.com

8. Rebosamiento.- Se aplica al caso en que se sobrellenan tanques o recipientes fijos o portátiles.
9. Fuga de tubería.- Se incluyen fugas del tubo mismo o bien, fugas de alguna(s) parte(s) no identificada(s) de un sistema d tuberías, se aplica a cualquier tipo o tamaño de un tubo, inclusive mangueras flexibles.
10. Fuga por válvulas (o herraje).- Se aplica al caso de fugas por válvulas medidores, filtros, bombas, juntas, empaques de tolvas, u otros accesorios/componentes de un sistema de tuberías, de un tanque o de otro envase....
11. Fuga de tanque.- Se aplica a tanques usados para depósito arriba de la superficie o subterráneos, e incluye tanques de carga. Las fugas que se presentan en las soldaduras de los tubos o los tanques, también se consideran como fugas de tanques. Se incluyen tanques de gasolina en vehículos motorizados, si estas han sufrido choques u otros accidentes.
12. Fugas de envases o embalajes.- Se incluyen es esta subcategoría las cajas de cartón, barriles, botellas, bolsas o cualquier otro tipo de envase o embalaje, excepto tanques.
13. Descargas.- En este caso se incluyen todos los otros tipos de descargas involuntarias o voluntarias, que incluyen tubos de paso de estaciones de bombeo, la descarga del contenido de un tanque de depósito, otras.
14. Explosión de pozo.- Se aplica a explosiones de pozos de gas.
15. Alteración o trastorno en las instalaciones de un proceso que resulta en la fuga inusitada de un contaminante en el medio ambiente.
16. Fallas de diques.- Fallas de embalses de almacenamiento y lagunas.
17. Fallas en elevadores.- Se incluyen todas las fallas en sistemas de elevación.
18. Fugas de refrigerantes.- Se incluyen todas las fallas de sistemas de refrigeración, sin importar la clase de refrigerante.
19. Fallas en empaques o juntas.- Se refiere al caso de fugas en cualquier forma de conexión (excepto soldaduras) tapones de ejes o estoperos, empaques de tapas, estoperos de los vástagos de válvulas.
20. Mal uso de productos químicos.- Se incluyen en esta subcategoría cualquier uso incorrecto o inapropiado de sustancias o mezclas de ellas.
21. Desconocidos.- Donde la causa aparente del accidente no puede ser determinada.
22. Otros.- Se incluyen aquellas causas que no pueden ser apropiadamente clasificadas bajo cualquiera de los grupos mencionados en esta sección.



Foto N° 6 El transporte de productos químicos es causa de accidentes cuyas consecuencias son derrames, explosiones o incendios.(www.europarl.europa.eu)

En el próximo número (Boletín N° 36)

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (Continuación). Almacenamiento: Incompatibilidades químicas Sistemas para el almacenamiento seguro de residuos químicos. Investigación de accidentes químicos (continuación).

CONSULTAS Y SUGERENCIAS

Dirigirse al Ing. Jorge Loayza (Oficina N° 222). Facultad de Química e Ingeniería Química. Pabellón de Química. Ciudad Universitaria. UNMSM. Lima. Perú. Correos electrónicos: jeloayzap@yahoo.es / jloayzap@unmsm.edu.pe

Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando las fuentes