



# BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 6 N° 58, Febrero, 2010

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 responsable** de productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

## NOTA DEL EDITOR

El artículo que se presenta fue publicado inicialmente en la Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) N° 52 (junio de 1999), cuyos planteamientos siguen vigentes. En este número se presenta la duodécima parte (final).

### ALGUNAS POTENCIALIDADES DE LA QUITINA Y EL QUITOSANO PARA USOS RELACIONADOS CON LA AGRICULTURA EN LATINOAMÉRICA

**Cristóbal Lárez Velásquez**

Laboratorio de Polímeros, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida 5101, Venezuela.  
Correo electrónico: clarez@ula.ve

#### Abstract

Chitin and chitosan main properties (i.e. bactericide, fungicide, antiviral, growth stimulation, elicitor capability) and their potential agricultural applications are discussed. Some of the more common uses (fruit, seed and food coating, plantlet protection, fruit juice clarification, matrix for agrochemical release, biocide) for these materials are presented, including those which have already been legally approved in several countries and commercially exploited. A brief review on the production and commercialization of products based on chitin and chitosan in the Latin American region is presented. This review points that the biomaterials covered are of great importance for the Latin American industry.

#### Introducción

En general, la búsqueda de materiales menos agresivos con el ambiente es una tarea continua en todas las áreas del quehacer humano debido a los altos niveles de contaminación presentes en todo el planeta. En la agricultura este trabajo es doblemente complicado porque, por un lado se deben producir materiales que logren su efecto específico en la planta o en sus productos, mientras que por el otro, se necesita que éstos se eliminen sin efectos perturbadores en el medio ambiente. Adicionalmente, en los sistemas agrícolas es necesario garantizar que los diversos agroquímicos utilizados como biocidas,

(Continúa en la página 2)

## EL MITO DEL MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN PAÍSES EN DESARROLLO - Duodécima Parte - Final

Por: Jaime García (Costa Rica)

### PERSPECTIVAS ACTUALES (CONTINUACIÓN)

La agricultura orgánica no consiste solamente en cambiar los agroquímicos sintéticos por otros de origen natural, así como tampoco, en hacer creer que estos últimos son inocuos, o que se puede pasar de un sistema convencional a uno orgánico de la noche a la mañana, porque ello sería irreal.

Todo esto está empezando a ser entendido, especialmente por los países desarrollados que, paradójicamente, son los que han venido utilizando la mayor parte de agroquímicos sintéticos; quizás porque desde hace algún tiempo han empezado a contabilizar y a ser concientes de los costos ocultos o externalidades resultantes del modelo practicado (agricultura industrializada) (Croft 1990, Dumont y Cohen 1980, Fleischer 1999, 1998, Geier 1998, Hobbelink 1987, Lappé et al. 1998, Pimentel 1998, Pimentel y Andow 1984, Pimentel et al. 1995, 1992, Waibel 1998, Waibel y Fleischer 1998).

Los líderes actuales en investigación, desarrollo, producción, comercialización y consumo de productos orgánicos, son los países industrializados, a pesar de que las contribuciones estatales siguen siendo pocas en comparación con las que se ofrecen a la investigación agrícola en general (Lipson 1997). Sin embargo, como lo destaca la FAO, la agricultura orgánica ha llegado a representar una parte significativa del sistema alimentario en países como Austria (10%) y Suiza (7,8%); y en otros se están registrando tasas de crecimiento anual del 20% aproximadamente, como en EE.UU., Francia, Japón y Singapur. (FAO 1999, Geier 1998, Mellon 1997a y b).



Foto 1 Agricultura orgánica en Argentina (Fuente: www.organicusa.net)

(Continúa en la página 2)

estimuladores de crecimiento, fertilizantes, etc., no produzcan efectos perjudiciales como la inducción de resistencia en patógenos o su acumulación en los consumidores humanos. Se estima que muchas de las enfermedades actuales se producen por las causas anteriores. El uso de agroquímicos de origen natural podría ser una solución satisfactoria a la problemática anterior. Son muchas las sustancias que desde mucho tiempo se usan en este sentido. En el presente trabajo se aborda la revisión de algunas aplicaciones de la quitina y el quitosano, dos biopolímeros de origen natural que se han convertido rápidamente en una alternativa prometedora para la agricultura

Las propiedades antimicrobianas de la quitina y el quitosano son conocidas por el hombre desde la antigüedad. En un principio, no se conocía la relación entre dichas propiedades y la composición química de estos materiales. Sí se conocían, no obstante, sus propiedades curativas, las cuales fueron aprovechadas ampliamente, como por ejemplo en la aceleración de la cicatrización de heridas. En este sentido, se sabe que los primeros mexicanos usaban preparaciones derivadas de hongos para acelerar la cicatrización de heridas y que los coreanos primitivos utilizaban quitina, proveniente de la pluma de calamar, para favorecer la curación de abrasiones corporales (Goodman, 1989).

La diversidad de uso de estos materiales en diferentes áreas del quehacer humano, en muchas partes del mundo, y el poco conocimiento que de éstos se tiene en el sector agrícola de nuestra región ha motivado la realización de esta revisión bibliográfica, buscando darle mayor difusión a este conocimiento acumulado. Igualmente, el trabajo realizado pretende servir de puente entre las investigaciones previas relacionadas con algunas aplicaciones del quitosano desarrolladas por el autor (Lárez, 2002; Lárez, 2006, Lárez *et al.*, 2007) y el sector agroproductor de la región andina de Venezuela, la cual es productora de rubros agrícolas que en nuestro país se obtienen casi exclusivamente en dicha zona, como el caso de la papa, la mora, el apio, etc. Es importante señalar que este sector, especialmente el asentado en la denominada zona alta, ha enfrentado desde hace mucho tiempo graves problemas medioambientales, muchos de los cuales están relacionados con el uso indiscriminado de biocidas y agroquímicos sintéticos, su consecuente acumulación en suelos y la contaminación del agua (Gutiérrez, 1998), con lo cual un trabajo motivador del uso de quitina y/o quitosano para estos fines parece una acción importante. **(Continuará en el Boletín N° 59)**

En Latinoamérica, Argentina muestra un crecimiento importante en su producción orgánica bajo certificación, pasando de 5 500 ha en 1992 a 231 245 ha en 1997, registrando en los últimos años una tasa de crecimiento anual sostenida en las exportaciones de 25% (Fundación Ar 1996, Harriet-Welsh 1998, Montenegro 1997).

Estos datos son indicadores de que se va por buen camino, si bien es cierto se podría cuestionar si ésta es la mejor opción o no, pero sin duda es más amigable con la vida, la salud y el ambiente, que el uso actual de los plaguicidas.

Reconociendo la situación y la realidad del manejo de plaguicidas en estos países, parece más sensato enfocar los escasos recursos humanos y económicos disponibles hacia la búsqueda y aplicación de políticas que tiendan a favorecer el uso de métodos de producción alternativos, menos dependientes, contaminantes y peligrosos, tal y como se está realizando con éxito en varios países (Beaumont y Dinham 1993, García 1998, Hurst 1992, Moore 1994, UNDP 1992, Watts y Macfarlane 1997).

Lo anterior debería ser especialmente cierto para las instituciones gubernamentales de estos países, encargadas de la investigación y la extensión agrícola, así como de la salud de los trabajadores agrícolas y los consumidores y de las de carácter internacional, relacionadas directamente con estas disciplinas. Lo anterior confirma la validez de las palabras del físico alemán-norteamericano Albert Einstein (1879-1955): "No podemos resolver los problemas más preocupantes de hoy utilizando los mismos niveles y patrones de pensamiento que empleamos cuando creamos los problemas".



Foto 2 Agricultura orgánica en México  
(Fuente: <http://www.eleconomista.org.mx>)

### **AGRADECIMIENTO**

El autor desea dejar constancia de su agradecimiento a la Sra. Lucía Herrera O., así como al Dr. Oscar Castañeda S. por las sugerencias críticas que realizaron sobre el borrador de este trabajo.



**Sobre el autor:** Jaime García es Doctor en Ciencias Agrarias (Dr.sc.agr.). Actualmente trabaja en el Centro de Educación Ambiental de la Universidad Estatal a Distancia y Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

El lector puede contactarse directamente con el autor en los teléfonos: (00506) 2527-2645, 2224-6849 o al correo electrónico: [biodiversidadcr@gmail.com](mailto:biodiversidadcr@gmail.com)

## AGENDA 21 Y LOS ANTECEDENTES DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA)

Los productos químicos pueden presentar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente. Por esta razón, cierto número de países y organizaciones han desarrollado a lo largo de los años leyes o reglamentos que requieren la transmisión de la información necesaria, mediante etiquetas o fichas de datos de seguridad (FDS), a los usuarios de productos químicos. Si bien esas leyes o reglamentos existentes son similares, sus diferencias son lo bastante apreciables para traducirse en etiquetas o FDS distintas para un mismo producto en diversos países.



Foto 3 Almacenamiento adecuado de productos químicos

En el periodo de 1980-1990, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), adoptó el Convenio No. 170, que entró en vigor el 4 de noviembre de 1993 y la Recomendación No. 177, sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.

Se acordó que cada país debe disponer de un sistema de clasificación de los peligros y de etiquetado, de acuerdo con las normas nacionales o internacionales aplicables. Se convino en reconocer que un enfoque internacionalmente armonizado de clasificación y etiquetado sentaría las bases para establecer esos programas.

Ya en el año 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), había establecido las áreas para una gestión ecológicamente racional de los productos químicos:

(Continúa en la Página 4)

## SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA) GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM OF CLASSIFICATION AND LABELLING OF CHEMICALS (GHS) (CONTINUACIÓN)

### 3. APLICACIONES

#### 3.1. Armonización

El objetivo del SGA es identificar los peligros intrínsecos de las sustancias y mezclas químicas y comunicar la información sobre ellos. Los criterios para clasificarlos han sido armonizados. Las indicaciones de peligro, los símbolos y las palabras de advertencia se han normalizado y armonizado y ahora constituyen un sistema integrado de comunicación de peligros. El SGA permitirá que converjan los elementos de comunicación de peligros de los sistemas existentes. Las autoridades competentes decidirán cómo aplicar los diversos elementos de SGA basándose en sus necesidades y a la audiencia a que se destinen.

En cuanto al sector del transporte, la aplicación del SGA debería ser similar a la aplicación de los requisitos exigibles actualmente en dicho sector. Los recipientes que contengan mercancías peligrosas se marcarán con pictogramas que proporcionen información acerca de la toxicidad aguda, los peligros físicos y los peligros al medio ambiente. Al igual de lo que ocurre con los trabajadores en otros sectores, los del sector del transporte recibirán una capacitación adecuada. No se espera que los elementos de SGA relativos a las palabras de advertencia e indicaciones de peligro sean adoptados por el sector transporte.

En el lugar de trabajo si se provee que se adopten todos los elementos del SGA, incluidas las etiquetas que contienen la información armonizada según el SGA, y las fichas de datos de seguridad. El sistema debería complementarse con cursos de formación de los empleados que contribuyan a asegurar una comunicación efectiva.

En el sector del consumo, el etiquetado debería ser el elemento primordial en la aplicación del SGA. Las etiquetas comprenderán los elementos claves del SGA, sujetos a algunas consideraciones específicas del sector en ciertos sistemas.

El enfoque mediante módulos les da a los países la libertad para determinar cuál de los módulos se aplicará en diferentes partes de sus sistemas. Cuando un sistema cubra un elemento ya cubierto por el SGA, y aplique este, esa cobertura deberá ser coherente. Por ejemplo, si un sistema cubre la carcinogenicidad de un producto químico, debería seguir el procedimiento armonizado de clasificación, así como elementos armonizados del etiquetado.



Figura 1 Carcinogenicidad de un producto químico según el SGA

(Continúa en la Página 4)

1. Expansión y aceleración de la evaluación internacional de los riesgos de los productos químicos.
2. **Armonización de la clasificación y el etiquetado de los productos químicos.**
3. Intercambio de información sobre los productos químicos tóxicos y sobre sus riesgos.
4. Organización de programas de reducción de riesgos.
5. Fomento de la capacidad y los medios nacionales para la gestión de los productos químicos.
6. Prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos.

(Agenda 21. Capítulo 19. Áreas de Programas)

### PERSPECTIVAS ACTUALES

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) es un Reglamento de la Organización de las Naciones Unidas con el que se pretende garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y del medio ambiente, así como la libre circulación de sustancias químicas, mezclas y ciertos artículos específicos.

Es importante recordar que al menos existen tres sistemas distintos de etiquetado de productos peligrosos: uno en Europa, otro en Estados Unidos y otro en Asia. El que una misma sustancia se clasifique y etiquete de distinta forma en diferentes países, supone trabas al comercio internacional, así como cierta inseguridad.



Figura 3 Comercio internacional de productos químicos

Sin duda, la puesta en marcha del Sistema Globalmente Armonizado solventará estos inconvenientes. El sistema actual que conocemos de pictogramas de peligro (cuadrados con fondo naranja) y frases R y S quedará definitivamente derogado el 20 de noviembre de 2010 para las sustancias y el 31 de mayo de 2015 para las mezclas, aplicándose únicamente desde esos momentos el sistema SGA.

Fuente: N°2 OJEANDO LA AGENDA –Revista digital de Medio Ambiente ISSN 1989-6794  
Edita: M<sup>a</sup> Begoña Peris Martínez

Al examinar los requisitos de los sistemas actuales se observó que la cobertura de los peligros puede variar a tenor de cómo perciben sus necesidades de información la audiencia a la que se quiere llegar. En particular el sector, el sector transporte se centra en los efectos agudos sobre la salud y los peligros físicos, pero hasta la fecha no ha cubierto los efectos crónicos causados por los tipos de exposición que se pueden dar en esa actividad. También puede haber otras diferencias en los países que prefieren no cubrir todos los efectos señalados por el SGA en cada marco de utilización.

Si bien todos los módulos están disponibles y deberían usarse, cuando un país o una organización que adopta el SGA deciden cubrir determinados efectos no es necesario que adopten los módulos en su totalidad. Así mientras los peligros físicos revisten importancia en el lugar de trabajo y el transporte, los consumidores no siempre necesitan conocer algunos de los peligros físicos específicos cuando utilicen un producto.



Figura 2 Producto químico corrosivo (lugar de trabajo)

### 3.2. Aplicación y mantenimiento de SGA

Con el fin de implementar el SGA, el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC) creó un nuevo organismo auxiliar, el Subcomité de Expertos en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos /SCESGA-ONU), que tiene sus principales funciones las siguientes: actuar de custodio del SGA, administrando y guiando el proceso de armonización; mantener el SGA actualizado, según sea necesario, considerando la necesidad de introducir cambios con el fin de garantizar su constante idoneidad y utilidad práctica, y determinando la necesidad y la oportunidad de la actualización de los criterios técnicos, trabajando con los órganos existentes según corresponda; promover la comprensión y el empleo del SGA y fomentar la información sobre los resultados; proveer la accesibilidad del sistema para que se utilice y aplique en todo el mundo; proporcionar orientación respecto de la aplicación del SGA, y de la interpretación y empleo de los criterios técnicos para mantener una aplicación consistente; y preparar programas de trabajo y presentar recomendaciones al Comité.

### 4. Comunicación de peligros: Etiquetado

Uno de los objetivos del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) ha sido el desarrollar un régimen de comunicación de peligros armonizado con unas etiquetas, fichas de datos de seguridad y símbolos fácilmente comprensibles y basados en criterios de clasificación establecidos para el SGA.

(Continuará en el Boletín N° 59)

**Nota del Editor:** En la presente edición se han reproducido los párrafos de la traducción oficial al español de la segunda revisión publicada en el año 2007.

Fuente: [www.unece.org](http://www.unece.org)  
(Fecha de consulta: 22-02-10)



**20-22 de Abril de 2010  
Centro Banamex-Ciudad de México**

Asista a la **NFPA Mexico Fire Expo** para enterarse de la información más reciente con el personal de la NFPA y otros expertos líderes. Vea lo último en productos y tecnologías en las demostraciones de las empresas líderes en sectores contra incendios, vigilancia, seguridad e instalaciones.

Informes en la web:  
[www.nfpa.org/mfe](http://www.nfpa.org/mfe)

**XXIX CONGRESO  
LATINOAMERICANO DE QUÍMICA**  
Cartagena de Indias, Colombia  
27-Sep. al 01-Oct. del 2010  
Informes: [info@socolquim.com](mailto:info@socolquim.com)  
[socolquim@gmail.com](mailto:socolquim@gmail.com)  
[www.claq2010.com](http://www.claq2010.com)



### **XXV CONGRESO PERUANO DE QUÍMICA**

Organiza: **Sociedad Química del Perú**  
14-15-16 de Octubre  
Lima, Perú  
Informes: [sqperu@gmail.com](mailto:sqperu@gmail.com)  
[www.sqperu.org.pe](http://www.sqperu.org.pe)

**En el próximo número:  
Boletín N° 59**

**Incineración de residuos peligrosos. Sistema  
Globalmente Armonizado de Clasificación y  
Etiquetado de Productos Químicos (SGA).  
Tecnología del gas natural para la exploración  
y producción. Eventos.**

#### **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](mailto:jeloayzap@yahoo.es) /  
[jloayzap@unmsm.edu.pe](mailto:jloayzap@unmsm.edu.pe)

**Los artículos firmados son  
responsabilidad de sus autores**

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

## **TECNOLOGÍA DEL GAS NATURAL: EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN<sup>1</sup> (SEGUNDA PARTE)**

(Fuente: Natural Gas Supply Association, Diciembre 2009)\*

Algunas de las principales y recientes innovaciones tecnológicas en exploración y producción incluyen:

### **Sísmica 3-D y 4-D**

El desarrollo de imágenes tridimensionales de sísmica ha cambiado substancialmente la naturaleza de la exploración en busca de gas natural. Esta tecnología usa técnicas tradicionales de imágenes sísmicas, combinadas con computadoras y procesadores poderosos para crear un modelo tridimensional de los estratos subsuperficiales. La sísmica 4-D cuatridimensional amplía la técnica agregándole el tiempo como cuarta dimensión, permitiendo al personal de exploración observar cómo las características subsuperficiales cambian con el tiempo. Hoy, los equipos de exploración pueden identificar más fácilmente los prospectos de gas natural, ubicar los pozos con más eficiencia, reducir el número de pozos secos perforados, disminuir los costos de perforación y recortar el tiempo de exploración. Eso aporta beneficios económicos y ambientales.

### **Fracturación con CO<sub>2</sub> y arena**

Desde la década de 1970 se usan técnicas de fracturación para ayudar a aumentar la tasa de flujo de gas natural y petróleo desde las formaciones productoras subterráneas. La fracturación con CO<sub>2</sub> y arena involucra el uso de una mezcla de sustentagrietas compuesta de arena y CO<sub>2</sub> líquido para fracturar las formaciones productoras, creando y agrandando las grietas a través de las cuales el petróleo y el gas natural pueden fluir más libremente. Luego el CO<sub>2</sub> se vaporiza, dejando solamente arena en la formación, que mantiene abiertas las grietas recién ensanchadas. Debido a que en este tipo de fracturación no se usan otras sustancias, no hay "residuos" del proceso de fracturación que deban retirarse. Esto significa que mientras este tipo de fracturación abre en forma efectiva la formación, y permite una mayor recuperación de petróleo y gas natural, no daña el yacimiento, no genera residuos subterráneos y protege los mantos de agua subterránea.

### **Tubería flexible**

Las tecnologías con tubería enrollada o en carrete reemplazan a la tradicional sarta de perforación rígida con una larga sarta continua de tubería flexible. Esto reduce substancialmente el costo de la perforación y brinda una huella de perforación mucho menor, requiriendo menos lodo, erección más rápida del equipo de perforación y reducción del tiempo normalmente requerido para efectuar las conexiones de la tubería de perforación. La tubería flexible también puede usarse en combinación con la perforación de pozo angosto (diámetro reducido) para brindar condiciones muy económicas de perforación y menos impacto sobre el medio ambiente.

**(Continuará en el Boletín N° 59)**

<sup>1</sup> **Nota del editor: En la industria del petróleo y el gas se utiliza frecuentemente el término producción, que en realidad corresponde a la extracción del hidrocarburo.**

**\*Publicado en la Revista Electrónica Petróleo edición del 22-01-10**



**XXIX  
Congreso  
Latinoamericano  
de Química**  
CLAQ 2010  
Industria Química y Recursos Naturales,  
Responsabilidad Global

**Lugar: Centro de Convenciones  
Cartagena de Indias  
Julio Cesar Turbay Ayala**

**Cartagena de Indias, Colombia**

**Fecha: Del 27 de septiembre al 1º  
de octubre de 2010**