

# **INFORME**

## **REUNION REGIONAL SOBRE ALTERNATIVAS PARA LA SUSTITUCION DEL USO DE BROMURO DE METILO EN LA AGRICULTURA**

Caracas, Venezuela  
*26 al 29 de mayo de 1998*

**DIVISION DE PRODUCCION Y PROTECCION VEGETAL  
ORGANIZACION DE LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA  
DE LAS NACIONES UNIDAS, FAO, ROMA**

## INTRODUCCION

El bromuro de metilo es un fumigante de amplio espectro de acción sobre diversas plagas, que se ha venido aplicando desde hace años en gran parte del mundo. Anualmente se utilizan unas 76 000 toneladas, del cual el 43% corresponde a EE.UU., un 24% en Europa, una cifra similar en Asia, mientras que el consumo entre América Latina y África no rebasa el 9 % del total. No obstante, varios países latinoamericanos son grandes productores y exportadores de algunos frutos a mercados de Norteamérica y Europa, por lo que utilizan altas cantidades de bromuro de metilo, sea para tratamiento de suelo en las áreas de cultivo como a las producciones a la hora de su exportación.

El bromuro de metilo si bien ha sido un medio ideal para controlar con una sola aplicación un amplio espectro de plagas, es también un reconocido destructor de la capa de ozono. Es por esa razón que el PNUMA y otras agencias nacionales e internacionales, bajo los programas y regulaciones emanadas del Protocolo de Montreal, se han propuesto la prohibición de dicho fumigante en determinados períodos a partir del año 2001.

La FAO, consciente del problema ambiental que representa la continuación de uso del bromuro de metilo, así como de los problemas que acarrearán en varias áreas agrícolas y países su sustitución, organizó, conjuntamente con el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) de Venezuela, una reunión sobre alternativas para la sustitución del uso del bromuro de metilo en la agricultura de varios países de la región latinoamericana, la que se desarrolló en las premisas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Caracas, Venezuela, del 26 al 29 de mayo de 1998 .

A esta reunión asistieron especialistas de Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, México y Venezuela, los que presentaron informes sobre la situación de uso y sustitución del bromuro de metilo en cada de sus países y debatieron las mejores vías para lograr su sustitución efectiva. En la reunión también participó un especialista de Florida, EE.UU. , quien informó sobre los trabajos que se llevan a cabo en esa zona para terminar con la aplicación del fumigante en cuestión.

## **BRASIL**

En Brasil, todo producto para producción, importación, exportación, comercialización, investigación, transporte, almacenamiento y uso debe estar acorde con las regulaciones de la ley 7.802 de julio de 1989 y del decreto 98.816 del 11 de enero de 1990, que engloba el registro de los productos químicos, biológicos, feromonas, fitohormonas, reguladores del crecimiento y adyuvantes. El registro solo se otorga por el Ministerio de Agricultura oído el parecer del Ministerio de Salud Pública en relación a la toxicología, residuos, período de carencia, tolerancia de los cultivos e impacto sobre el medio ambiente.

El mayor uso de bromuro de metilo es en semilleros de tabaco en la región meridional del Brasil, específicamente Río Grande do Sul y Santa Catarina, donde se utiliza un 80% del producto.

El sindicato de productores de cigarrillos encaminó una nueva alternativa para reemplazar el uso actual del bromuro consistente en el uso de un sustrato de composición orgánica. Hasta el momento se han utilizado 15 000 tons. de este producto en un área de 78 600 ha y se preve su utilización en 262 000 ha en el período de 1998-99. También se han utilizado 40 tons, del fumigante dazomet en 8000 ha de cultivo.

Para poder sustituir completamente el bromuro de metilo se requerirían un total de 50 000 tons de sustrato orgánico, para lo cual ya se cuenta con una industria que puede bien abastecer del producto.

Para la fumigación de granos almacenados se está utilizando el fosfuro de aluminio o fosfuro de magnesio. Sin embargo, el bromuro de metilo permanece como el principal plaguicida para combatir hormigas en áreas de campo.

El Ministerio del Medio Ambiente informó de la aprobación de dos proyectos a fin de sustituir el uso del bromuro de metilo en áreas de tomate y de flores. Estos proyectos serán financiados por el Fondo Multilateral de implementación del Protocolo de Montreal.

La propuesta de Brasil a través de los protocolos internacionales firmados en Montreal y Viena establecen un plazo hasta el año 2005 para la sustitución del uso del bromuro de metilo. La reducción inicial prevista es de un 20% en el año 2001, la que deberá continuar gradualmente hasta el año 2005. Sin embargo, ya en estos momentos se posee una reducción del 35%, avance que progresará aun más en el período de 1998-99.

## COLOMBIA

El Ministerio de Salud mediante resolución no. 138 del 17 de enero de 1996, teniendo en cuenta el perfil de riesgo no admisible para la salud de quienes manipulan el bromuro de metilo, dado su potencial de absorción y volatilidad, así como fuerte efecto agotador de la capa de ozono atmosférico, ha prohibido la importación, fabricación, comercialización de los productos plaguicidas a base de bromuro de metilo.

Con fecha 16 de febrero de 1996, el ICA canceló el registro de venta no.1535 correspondiente al bromuro de metilo por las razones ya expuestas.

Ante recurso legal impuesto por la empresa distribuidora a las resoluciones de prohibición del Ministerio de Salud e ICA, se emitieron nuevas resoluciones de las cuales se destacan los siguientes aspectos:

- Resolución no. 2152 ( 28 junio 1996) del Ministerio de Salud y Resolución no. 3971 (27 diciembre 1996), que autoriza la importación, comercialización y uso del bromuro de metilo sólo para tratamientos cuarentenarios en el control de plagas exóticas y pasos de fronteras, hasta que se encuentre un sustituto viable para su reemplazo.
- La aplicación de este plaguicida deberá practicarse herméticamente y con sistema cerrado de recuperación de plaguicidas.

La sustitución del bromuro de metilo obedece a un programa y estrategia, involucrando todas las actividades del manejo integrado del cultivo (MIC), y restringiendo el uso del bromuro a tratamientos cuarentenarios con aplicación en sistema cerrado.

El Gobierno Colombiano representado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), comparte integralmente la preocupación mundial por los daños a la capa de ozono ocasionados por la aplicación del bromuro de metilo, acoge las recomendaciones sobre su utilización y apoya la implementación de programas sustitutivos y de introducción de nuevas alterantivas para los tratamientos al suelo y cuarentenarios.

Para este fin, se debe proveer la asistencia técnica y económica por parte de los países industrializados y organizaciones internacionales para que el país pueda presentar alternativas reales y sustentables para reemplazar el bromuro de metilo, así como desarrollar campañas entre los productores para hacerles conocer los riesgos de tal aplicación.

## COSTA RICA

Costa Rica, al igual que muchos países en vías de desarrollo que cuentan con altas producciones de algunos cultivos como el café, banano, melón, fresa, ornamentales, entre otros, está trabajando en la elaboración de tratados de libre comercio con países más aventajados, de manera que le permita una mayor colocación de sus productos de exportación en el mercado externo. Sin embargo, la competencia existente entre los países agroexportadores y las exigencias de los mercados internacionales hacen imperativo el desarrollo de técnicas de producción rentables que brinden un producto de alta calidad.

Esto trae como consecuencia el desarrollo de sistemas de producción intensivos, sistemas ágiles de transporte y en algunos casos almacenamientos, los cuales provocan un alto riesgo de diseminación de plagas.

Por lo tanto, al presentarse dicha problemática se busca la utilización de productos químicos tanto a nivel de campo como de almacén que ayuden a disminuir las pérdidas debidas al ataque de plagas.

Entre los principales productos utilizados en la desinfección de suelos, almacenes y como importante herramienta de cuarentena se encuentra el bromuro de metilo, el cual durante los últimos años ha sido cuestionado por el daño que ocasiona a la capa de ozono.

En Costa Rica dicho producto es utilizado para la desinfección de contenedores, bodegas, silos de granos, actividades cuarentenarias y principalmente en la desinfección de suelos en cultivos como melón, fresa y en otros ocasionalmente. El incremento de las áreas de siembra del cultivo del melón principalmente, registra también un mayor volumen de uso del bromuro de metilo.

Es así como en 1992 se importaron 449 ton, en 1995 el consumo se incrementó a 653 Ton y a 845 Ton. en 1997.

En nuestro país, dicho producto es regulado, y su importación debe ser registrado ante el Departamento de Insumos Agrícolas de la Dirección General de Protección Fitosanitaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Como alternativas del uso del Bromuro de Metilo en la desinfección de suelo se han utilizado productos como el dazomet y el Telone, mientras que en el área de cuarentena se ha prestado mayor atención a la realización de diagnósticos de plagas confiables, de manera que se apliquen productos en el combate de plagas específicas.

Cabe destacar que se ha desarrollado un alto grado de conciencia por parte de las universidades, organismos gubernamentales y no gubernamentales, grupos ecologistas y otros sobre la problemática del bromuro de metilo, lo que ha generado reuniones nacionales en la búsqueda de alternativas para su solución.

## CUBA

El uso del bromuro de metilo es principalmente en el combate de plagas, enfermedades y malezas, tanto en campo abierto como en cultivos protegidos, almacenes y embarcaciones.

Su uso está controlado a través de varias normas ramales establecidas por el Ministerio de la Agricultura. Mediante éstas, dicho producto solo puede ser aplicado por brigadas especializadas.

La media anual de importación de bromuro de metilo en los últimos cinco años es de 92 Ton. En realidad se ha registrado una disminución de consumo del fumigante en este período con relación al anterior.

Por el momento el uso del bromuro de metilo sigue siendo esencial para la fumigación de buques cargados o en lastre. El uso de la fosfamina se ha desarrollado hasta donde se ha podido, ya que el mismo presenta limitaciones por peligro de incendio bajo determinadas circunstancias. Perspectivamente se viene evaluando el uso del CO<sub>2</sub> en travesía.

Para tratamientos en almacenes se ha venido utilizando con éxito la fosfamina, sobre todo para tratar arroz almacenado, ajo y bulbos. También se ha evaluado satisfactoriamente la utilización de radiaciones ionizantes para el control de plagas en cereales y frijoles, mientras que para el combate de roedores ha resultado efectivo el uso del anticoagulante broadifacoum y del preparado biológico a base de *Salmonella enteritidis* var. Damis.

Para la desinfección de semilleros de tabaco de las provincias de Pinar del Río y La Habana se utilizan alrededor de 80 Ton. de bromuro de metilo. En el resto de las provincias este fumigante se ha dejado de utilizar y se ha reemplazado con la práctica de un diagnóstico regular de las plagas; preparación del suelo con inversión del prisma para un mejor control de los nemátodos; uso de medios biológicos, como el *Trichoderma* para el combate de patógenos como *Phytophthora parasitica*, *Pythium* y *Rhizoctonia solani*; uso del sustrato orgánico combinado con *Trichoderma*. Todos estos métodos racionalmente combinados ofrecen alternativas de control integrado de plagas del suelo.

También se han evaluado otras alternativas, como el uso del dazomet, pero que no resultan económicamente factibles por el momento.

## CHILE

Para el período 1990 - 1996 las importaciones chilenas de bromuro de metilo representaron un volumen promedio anual de 290 toneladas, sin embargo para el año 1994 se estimó un consumo de 201 toneladas, de las cuales 140 ton. Se utilizaron en fumigación de suelos, 25 ton. en fumigación de frutas y 16 ton. en otros usos.

Su uso en fumigación de suelos está orientado principalmente a los cultivos de tomate, tabaco y pimentón.

A pesar que la proporción del uso de este fumigante en fruta fue de sólo un 22 % para el año de referencia, esta cifra tiene importancia por el hecho que Chile se ha convertido en un gran exportador de productos de origen silvoagropecuario. Es así que en el período comprendido entre el 1 de Septiembre de 1996 y el 31 de Agosto de 1997 (temporada 1996/97) se exportaron aproximadamente 167.000.000 de cajas de frutos, de las cuales casi 48 millones fueron fumigadas con bromuro de metilo, para así cumplir los requisitos de ingreso a los mercados de destino. De este volumen fumigado sólo 10,7 millones se fumigaron en Chile.

El bajo volumen fumigado en origen está determinado principalmente por la acción detrimental que ejerce este fumigante en la fruta.

Por lo anterior, Chile ve con preocupación las medidas que se han adoptado para restringir el uso de este producto, como la Clean Air Act de la EPA, que determinarán que sea necesario fumigar en origen el 100 % de los 48 millones de cajas, con las consiguientes consecuencias negativas a las exportaciones chilenas.

Es éste último aspecto el que ha determinado que el país esté buscando nuevas alternativas al bromuro de metilo en el ámbito cuarentenario. En este accionar, se debe tener siempre presente los problemas fitosanitarios que motivan la exigencia cuarentenaria en los diferentes productos.

Las alternativas con las que se ha trabajado son:

### **Análisis de Riesgo.**

Con la reevaluación del riesgo en fruta de carozo, se ha logrado disminuir en 6,5 millones el número de cajas que requieren de fumigación en la temporada 1996/97.

### **Nuevos Tratamientos Cuarentenarios.**

Con este procedimiento se ha logrado obtener la autorización para exportar nuevos productos sin el requerimiento de fumigación (Chirimoya y Lima), y en la actualidad se está trabajando en una variante al tratamiento para ser aplicado a otros cítricos,

especialmente clementinas. El tratamiento consiste básicamente en un lavado de la fruta con una solución jabonosa y posteriormente una inmersión del producto en cera líquida vegetal.

### **Reciclaje del bromuro de metilo.**

Se ha probado una máquina donada por el gobierno de Canadá, que permite reciclar un alto porcentaje del fumigante inyectado a la cámara de fumigación, sin embargo esta técnica no está siendo aplicada porque aún no se reconoce como válido un tratamiento realizado bajo estas condiciones, ni tampoco se han finalizado las pruebas suficientes para conocer el funcionamiento de la unidad recicladora bajo condiciones de operación comercial.

### **Systems Approach (Enfoque de Sistemas).**

Este es un procedimiento que contempla una serie de etapas, donde individualmente cada una de ellas no otorga una seguridad cuarentenaria pero que sumadas las convierten en un procedimiento adecuado. En la actualidad se tienen aprobados dos Protocolos, uno con la Argentina para la exportación de tomates, y el otro con los EE.UU. para la exportación de kiwis, ambos protocolos tienen la finalidad de poder exportar estos productos sin el requerimiento de fumigación con bromuro de metilo como está establecido en la actualidad.

Otras alternativas que podrían ser utilizadas en el ámbito cuarentenario, pero que aún no están autorizadas son:

- Luz Ultravioleta Pulsada.
- Uso de Radiación.
- Tratamientos Físicos.
- Tratamientos Químicos.

Dentro de los tratamientos químicos está la fumigación con Fosfina, la que podría convertirse en una buena alternativa para los productos frutícolas chilenos, especialmente con el uso del “Turbo Generador Horn”, tecnología que también se ve promisorio para la fumigación de granos, estructuras y buques.



## MEXICO

En México, el organismo encargado de la regulación del uso de los plaguicidas es la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), la cual está conformada por las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR); del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP); de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y de Salud (SS). Cada una de las dependencias mencionadas participa desde el ámbito de su competencia legal en la regulación de los plaguicidas, en el caso de la SAGAR corresponde la aplicación de la Ley Federal de Sanidad Vegetal.

La CICOPLAFEST publica anualmente el Catálogo Oficial de Plaguicidas, en este documento se establecen los plaguicidas autorizados, los cultivos y condiciones de uso. En este sentido, la CICOPLAFEST ha autorizado el uso de BrM para el control de plagas en tratamiento de granos almacenados (almacenes, barcos y furgones), como fumigante de suelo en presiembra, fumigante en medios de transporte y espacios vacíos (bodegas y almacenes), para el control de roedores y en tratamientos cuarentenarios.

De estos usos de BrM, los más importantes lo constituyen la aplicación como fumigante de suelo en presiembra y en tratamientos cuarentenarios, en el primero se utiliza principalmente para la esterilización del suelo en sistemas de producción intensiva de los cultivos de fresa, tomate, melón, tabaco, brocoli y ornamentales en las principales regiones agrícolas del país, aplicándose aproximadamente un 60% del total de BrM en este uso.

Con respecto al uso BrM en tratamientos cuarentenarios, se tienen dos usos principales: tratamientos para cuarentena exterior y tratamientos para cuarentena interior. Con relación a los tratamientos para cuarentena exterior, la aplicación de BrM dado su alta efectividad y espectro de acción, se realiza en los puntos de entrada a México, en todos los embarques de frutas, granos y semillas, que por su origen pueden ser portadoras de plagas exóticas que pongan en riesgo la fitosanidad del país, principalmente de Gorgojo kapra ( ), Mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), Mosca oriental de la fruta (*Dacus dorsalis*), Palomilla oriental de la fruta (*Cydia molesta*), picudo de la ciruela (*Conotrachelus nenuphar*), malezas y hongos. Para lo cual, la SAGAR ha publicado los requisitos fitosanitarios para la importación de frutas, granos y semillas (Cuadro 1), además de editar el Manual de Tratamientos Cuarentenarios, mismo que contiene las especificaciones para realizar los tratamientos a base de BrM tomando en cuenta el tipo de cultivo, país de origen del embarque para determinar el riesgo cuarentenario, presencia de plagas cuarentenadas en el país de origen, así como las cuestiones para realizar una óptima aplicación: temperatura, periodo de exposición, medición de la concentración.

Cuadro 1. Requisitos fitosanitarios para la importación de granos, estableciendo obligatorio el uso de bromuro de metilo como tratamiento cuarentenario

Productos	País	Dosis(g/m <sup>3</sup> )	Tiempo de exposición (hrs)
Maíz (grano)	EUA	40	24
Maíz (palomero)	Canadá	40	72
Maíz (palomero)	Sudáfrica	82	72
Maíz (palomero)	Italia	82	24
Trigo (grano)	Canadá	40	24
Trigo (grano)	EUA	40	24
Arroz (grano)	EUA	40	24
Arroz (grano)	Uruguay	40	24
Arroz (grano)	Canadá	40	24
Frijol (consumo)	Canadá	40	24
Frijol (consumo)	China	40	24
Frijol pinto	EUA	40	24
Garbanzo	EUA, Canadá	40	24
Garbanzo	Turquía	82	72
Lenteja	EUA, Canadá	40	24

Para el caso de tratamientos para cuarentena interior, la aplicación de BrM se realiza principalmente en puntos de verificación interna para la movilización de vegetales, sus productos o subproductos que sean hospederos de plagas con cuarentena parcial o bajo manejo oficial, con la finalidad de evitar la introducción de estas en las zonas agrícolas libres de estas plagas y de su efecto devastador, un ejemplo de esta regulación es el tratamiento a base de BrM a embarques de productos agrícolas hospederos de moscas de la fruta que sean movilizados de zonas de control fitosanitario o de baja prevalencia o zonas agrícolas libres de estas plagas.

Por otra parte, resulta importante mencionar que el control de plagas de granos producidos en el país, el uso de BrM ha sido sustituido en su gran mayoría con la aplicación de fosfuro de aluminio y fosfuro de magnesio.

#### **Consumo de BrM de Metilo en México.**

De acuerdo a los datos proporcionados por la Unidad de Protección al Ozono, de la SEMARNAP, durante 1995 se importaron 3, 357 ton de BrM, en 1996 2, 918 y durante 1997 un total de 3, 130 ton.

#### **Plan de sustitución del bromuro de metilo.**

La postura que ha presentado México ante el Protocolo de Montreal para la sustitución del uso de BrM, establece que a partir del año 2005 se reducirá el 20% de BrM con relación al consumo promedio del periodo de 1995-1998, y para el año 2015 se realizará la sustitución total correspondiente. Asimismo, durante el periodo del 2002-2005 se utilizará solo el consumo promedio de BrM realizado durante 1995-1998. (Cuadro 2.)

Cabe hacer mención que las alternativas propuestas como sustitutos del BrM hasta la fecha no satisfacen las expectativas desde el punto de vista efectividad biológica, además algunas productos alternativos representan un riesgo toxicológico extremo al usuario (1,3-dicloropropeno, isotiocianato de metilo)

Cuadro 2. Plan para sustitución del BrM en México.

<b>Año</b>	<b>Acción</b>
1998	Aprobación de los proyectos de investigación para productos sustitutos
1995-1998	Determinación del consumo promedio
1999-2002	Investigación de los productos sustitutos
2002-2005	Consumo solo del uso promedio
2005	Reducción del uso del 20% del consumo promedio(1995-1998) y la determinación de la sustitución
2015	Sustitución completa del uso del MBr

Dentro del Plan de sustitución del bromuro de metilo, se establece que durante 1998 se someterán a las partes del Protocolo de Montreal, para su aprobación, los proyectos de investigación de los productos sustitutos (Cuadro 3), con la finalidad de desarrollarlos durante el periodo de 1999-2002. Aunado a lo anterior, de los resultados que se obtengan de la evaluación de los productos alternativos se tomará la decisión de la sustitución del BrM.

Cuadro 3. Proyectos de investigación de productos sustitutos.

<b>Productos</b>
1,3-dicloropropeno
1,3-dicloropropeno + isotiocianato de metilo
Metam sodio
Cloropicrina
Isotiocianato de metilo
Tierras de diatomeas
Solarización
Vapor de agua.

<b>Sitios de investigación</b>	<b>Cultivos</b>
San Quintín, BC	Fresa, jitomate
Culiacán, Sin.	Jitomate
Nayarit	Tabaco
Colima	Melón
Jalisco	Brocoli
Zamora, Mich.	Fresa

## VENEZUELA

De acuerdo a la información recopilada nacionalmente, Venezuela consume pequeñas cantidades de bromuro de metilo en la agricultura del país. El mayor consumo de bromuro tuvo lugar en 1992 cuando se utilizaron 87.55 Ton. del producto y ya en 1995 se registró un débil consumo del orden de solo 2.72 Ton.

En 1997 se importaron 16.75 Ton., sin embargo registrado solo aparece seis hectáreas de tabaco en dicho período de un total de 10,000 ha de este cultivo en todo el país. Esto quiere decir que hay unas 11 Ton. del fumigante almacenadas y sin definir su uso o destino.

El bromuro de metilo no se utiliza ni para desinfección de semilleros de hortalizas, ni para tratamientos de frutas de exportación o desinfección de almacenes y embarcaciones.

Tal situación hace pensar que no habrá incremento alguno en el consumo de este fumigante, por lo que su prohibición puede tener en un futuro cercano.

En Venezuela no se realiza trabajo alguno tendiente a la búsqueda de alternativas para sustituir el actual consumo del bromuro de metilo, solo que ya en 1994 se sustituyeron entre 15-17 Ton. de bromuro de metilo en fumigaciones a semilleros con la utilización del fumigante dazomet.

## **Diagnostico de la Situación de Uso del Bromuro de Metilo en algunos países de América Latina.**

### **A. Dificultades**

1. Carencia de programas nacionales tendientes a definir las alternativas de sustitución del Bromuro de Metilo.
2. Falta de recursos y apoyo institucional para el desarrollo de estos programas.
3. Insuficiente trabajo en investigación/extensión a nivel regional.
4. Insuficientes alternativas disponibles para la sustitución del Bromuro de Metilo.
5. Riesgo de afectación (humana) ante el uso de determinados métodos.
6. Falta de comunicación regional sobre distribución y uso de Bromuro de Metilo.
7. Posibles dificultades en el comercio con aquellos países que restrinjan/prohiban el uso de Bromuro de Metilo.
8. Incremento del área de cultivos de exportación a tratar con Bromuro de Metilo.
9. Carencia de controles internos en algunos países sobre la importación y uso de Bromuro de Metilo.
10. Carencia de apoyo externo para el desarrollo de trabajos de sustitución del Bromuro de Metilo para uso cuarentenario.

### **B. Progresos**

1. Concientización de los factores institucionales involucrados en la necesidad de sustitución del Bromuro de Metilo.
2. Ajustes legislativos para la prohibición de uso de Bromuro de Metilo.
3. Prohibición efectiva de uso de Bromuro de Metilo en algunos países.
4. Personal capacitado en el uso y manejo correcto del Bromuro de Metilo.
5. Proyectos de investigación para la sustitución del Bromuro de Metilo en ejecución en algunos países.
6. Sustitución parcial del uso de Bromuro de Metilo (en tratamientos cuarentenarios, solarización del suelo y uso de sustrato orgánico).

7. Desarrollo y validación en proceso de tecnología apropiada para la aplicación de productos alternativos de fumigación.
8. Autorización de productos químicos alternativos al bromuro de metilo.

### **3. Recomendaciones**

1. Evaluación regular de plagas sujetas a control por parte del Bromuro de Metilo, y su densidad, a fin de diseñar e implementar métodos integrados de control de plagas.
2. Fortalecer la transferencia y educación sobre resultados de sustitutos del Metil Bromuro a nivel de los agricultores.
3. Viabilizar los recursos para el desarrollo de los métodos alternativos.
4. Promover el desarrollo de investigaciones y capacitación sobre métodos sustitutivos del Metil Bromuro (seguros ambientalmente).
5. Organización regular de reuniones de carácter nacional a fin de discutir los avances en el trabajo de sustitución de Metil Bromuro, así como foros anuales con la participación de los productores y entes gubernamentales.
6. Creación de grupos nacionales de trabajo encargado del proceso de sustitución del bromuro de metilo, donde se agrupen factores de la agricultura, ambiente y salud pública, entre otros.
7. Intercambio de experiencias a nivel regional en materia de desarrollo de resultados de Metil Bromuro, así como en materia de fumigantes.
8. Organización de foros regionales, a fin de actualizar los avances obtenidos en este trabajo.
9. Promoción de la solarización a nivel regional como método alternativo, así como su combinación con residuos orgánicos.
10. Los gobiernos de los países participantes, la FAO y otras agencias de Naciones Unidas involucradas deben dar el apoyo requerido al desarrollo de los programas a iniciar o en ejecución.

**PROGRAMA DE LA REUNION REGIONAL  
ALTERNATIVAS DE USO DEL BROMURO DE METILO**

*Maracay, 26-29 Mayo 1998*

**1er Día Martes 26 de mayo 1998**

9:00 Inscripción de los participantes  
9:30 Apertura  
10:00 Pausa para Café  
10:30 Nota Introductiva, Dr R. Labrada  
11:00 Informe de los Países: Brasil  
11:30 Colombia  
12:00 Receso para almuerzo  
14:00 Informe de los países (cont...)  
14:30 Costa Rica  
15:00 Cuba  
15:30 Receso  
16:00 Chile  
16:30  
9:00 México

**2do. Día Miércoles 27 de mayo**

9:00 Informe de los países (Cont...) Venezuela  
9:30 Discusión  
10:30 Receso  
11:00 Alternativas para reemplazar el MeBr en la desinfección del suelo, Dr D. Chellemi.  
12:00 Receso para almuerzo  
14:00 La solarización del suelo, Dr R. Labrada  
15:00 Discusión de las ponencias presentadas  
15:30 Receso  
16:00 Discusión (Cont...)

**3er día Jueves 28 de mayo**

9:00 Dedicado a la discusión general y recomendaciones  
17:00 Conclusiones y Clausura

**4to día Viernes 29 de mayo**

Visita dirigida de campo a áreas productoras de fresa y duraznos cercana a la Colonia Tovar.

**Sábado 30 de mayo** Regreso de los participantes a sus países respectivos.

## **Anexo 1. Lista de Participantes**

### **BRASIL**

Alfredo Seiti Takehama  
Ministerio de Agricultura e Abastecimiento  
Departamento de Defensa e Inspección Vegetal  
fax: 061 2255341  
Tel: 061 2182808 – 2182809

### **COLOMBIA**

Carlos A Villamizar  
Instituto Colombiano Agropecuario ICA  
División Insumos Agrícolas  
Calle 37, 8-43, piso 4  
Santafé de Bogotá  
Tel: 2884080 y 2855520  
Fax: 232-2031

### **COSTA RICA**

Jorge Araya Gonzalez  
Ministerio de Agricultura  
y Ganadería  
Dirección de Protección Fitosanitaria  
El Barral, Heredia  
Tel: 506 2606190  
Fax: 506 2608301  
e-mail: protagro@sol.racsa.co.cr

### **CUBA**

Eduardo Perez Montesbravo  
Instituto de Investigaciones de Sanidad  
Vegetal, Calle 110 y 5ta. A  
Miramar, C. Habana  
Tel; 537/222510  
fax: 537/240535  
e-mail: inisav@ceniai.int.cu



## **CHILE**

Roberto Mir L.  
Servicio Agrícola y Ganadero  
Av. Bulnes, 140, 3 piso  
Santiago de Chile  
Tel: 671 9619  
Fax: 696 666480

## **MEXICO**

Marco Antonio Cotero García  
Dirección General de Sanidad Vegetal  
CONASAG/SAGAR  
Tel: 525/5547205  
Fax: **525/5547205**  
e-mail: viso@mail.internet.com.mx

## **VENEZUELA**

Rossano Arguinzonal  
Ministerio del Ambiente y de  
los Recursos Naturales Renovables  
Centro Simón Bolívar  
Torre Sur, piso 28, Dirección de Calidad del Aire,  
El Silencio, Caracas  
Tel: (582) 4081390  
Fax :4810236

Enrique J. Botino Lunar  
Ministerio del Ambiente  
y de los Recursos Naturales Renovables  
Dirección General Sectorial de Calidad Ambiental  
Tel: (582)4081424  
Fax: (582)4810236

Belkis Camacho  
Servicio Autonomo de Sanidad Agropecuaria (SASA)  
Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0598  
Fax: 509 0184

Carmen M. Cavet  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0464  
Fax: 509 0184

Henry A. Flores Aguirreche  
Ministerio de Sanidad y Asistencia Social  
Dirección de Ingeniería Sanitaria  
División de Control Sanitario del Suelo  
Tel (043) 411708-412989  
Fax: 418097

Alexis Hernández  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0598  
Fax: 509 0184

Martha Jacotte V.  
Ministerio de Agricultura y Cría,  
Dirección de Sanidad Vegetal  
División Insumos Agrícolas Area Fisioquímica  
Tel: 5090598  
Fax 5090184

Eduardo López  
Fondo Venezolano de Reversión  
Industrial y Tecnológica  
San Bernardino, Ave. Cecilio Acosta  
Qta. Puchin, No. 55, Planta Alta  
Caracas  
Tel: 519 684  
Fax: 519 684

Freddy José Navas  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0598  
Fax: 509 0184

Daniela Pasqualato  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0598 y Fax: 509 0184

Nelson Pérez  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0598  
Fax: 509 0184

Carmen Lucia Quevedo  
Ministerio del Ambiente  
Dirección General de Calidad Ambiental  
Dirección de Residuos y Desechos

Josefina Reyes  
SASA, Torre Este Parque Central Piso 12  
Caracas  
Tel: 509 0464  
Fax: 509 0184

David Toro Galeano  
Ministerio de Industria y Comercio  
Ave. Libertador, Centro Comercial  
Los Cedros, Edif. MIC. La Florida  
Caracas  
Tel: 7612442  
Fax: 7626848

### **Especialista Invitado**

Dan Chellemi  
Department of Agriculture  
Agricultural Research Service, Fort Pierce  
Florida, EE.UU.  
e-mail: dano@sunet.net

### **FAO**

Norman Bellino  
Representante de la FAO  
Apdo. Postal 17-200  
Caracas, Venezuela  
Tel: 509-0322 y 5090366  
Fax: 5775012  
e-mail: FAO-VEN@field.fao.org

Ricardo Labrada  
Oficial de Malezas y Protección Vegetal  
Servicio de Protección Vegetal  
V. delle Terme Di Caracalla  
oficina: B-756 , Roma 00100  
Tel: (396) 570 54079  
Fax: (396) 570 56347  
e-mail: Ricardo.Labrada@FAO.org

Carlos Mendoza  
Oficial de Programas  
FAOR, Apdo. Postal 17-200  
Caracas, Venezuela  
Tel: 509-0322 y 5090366  
Fax: 5775012  
e-mail: FAO-VEN@field.fao.org