

Colección: CONGRESOS Y JORNADAS n.º 15/1990



**4º SYMPOSIUM  
NACIONAL DE  
AGROQUÍMICOS**

Dedicado a la Distribución y Aplicación  
**Sevilla, 24, 25 y 26 de Enero 1990**

**PONENCIAS**



**JUNTA DE ANDALUCIA**  
*Consejería de Agricultura y Pesca*

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS.

# 4°

## **SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUÍMICOS**

Sevilla, 24, 25 y 26  
Enero 1990

### **ORGANIZAN:**



COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS  
AGRICOLAS Y PERITOS AGRICOLAS  
DE ANDALUCIA

### **PATROCINA:**

CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA



JUNTA DE ANDALUCIA

*PUBLICACION DE LA  
CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA  
DE LA JUNTA DE ANDALUCIA*

EDITA: DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS  
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION AGRARIA. SEVILLA  
IMPRIME: P.A.O. SUMINISTROS GRAFICOS, S.A. SEVILLA  
DEP. L.: SE-53-1990

## INDICE DE PONENCIAS

CANALES DE DISTRIBUCION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN LA CEE J. P. Mollón, J. Charpie, L. M. Seze .....	7
MARKETING EN AGROQUIMICOS Jesús Alderete Díez .....	19
LA DISTRIBUCION DESDE LA OPTICA DEL DISTRIBUIDOR M. Gómez Rodríguez, J. Ortega Aranda, G. Parias Pérez-Centurión. F. J. Ruiz Naranjo .....	29
NUEVAS TECNICAS DE APLICACION TERRESTRE Luis Márquez Delgado .....	37
APLICACIONES AEREAS Fernando Robledo Junco .....	49
REGULACION DE EQUIPOS DE APLICACION Enrique Aranda Jiménez .....	63
EL TECNICO DE AGROQUIMICOS Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía .....	79



## **PONENCIAS**



**TITULO:** CANALES DE DISTRIBUCION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN LA C.E.E.

**AUTOR (ES):** J.P. MOLLON  
J. CHARPIE  
L. de SEZE

**CENTRO DE TRABAJO:** ROUSSEL UCLAF. SANIDAD VEGETAL INTERNACIONAL

**LOCALIDAD:** FRANCIA (PARIS)

**RESUMEN:** De unas estructuras agrarias comunitarias diferentes en cada país, respecto al tamaño medio y número de explotaciones, se deriva necesariamente unas características a la distribución, también diferentes para cada país miembro, en cuanto a: importancia de las distintas figuras (cooperativas, mayoristas, revendedores ...), al número de puntos de venta, superficie, número de explotaciones y cifra de mercado para cada uno de esos puntos de venta, etc.

Se analizan los canales de distribución en Francia, Alemania, Italia y Gran Bretaña, sus estructuras, servicios y márgenes medios, y de cara a un Mercado único, se enumeran aquellos aspectos fundamentales, que deberán tenerse en cuenta para conseguir una armonización de la distribución europea en los próximos años.

### 1. Estructura agrícola en los países de la C.E.E.

No se puede analizar la distribución de productos fitosanitarios, particularmente en Europa, sin hacer referencia a los clientes de esta distribución que son los productores agrícolas.

El cuadro nº 1 muestra unas diferencias importantes entre los países europeos en cuanto al tamaño medio de las explotaciones, así como al número de estas explotaciones agrícolas de un país a otro. Incluye también una comparación entre Europa y Estados Unidos.

Cuadro Nº 1

	Número de explotaciones agrícolas	Superficie media por explotación
Gran Bretaña	220.000	69 ha.
Dinamarca	85.000	31 ha.
Francia	1.000.000	30 ha.
Alemania	700.000	28 ha.
Holanda	130.000	15 ha.
Bélgica	95.000	15 ha.
España	1.600.000	15 ha.
Italia	2.000.000	8 ha.
Grecia	950.000	5 ha.
Portugal	760.000	4 ha.
<hr/>		
C.E.E.	7.740.000	13 ha.
<hr/>		
EE.UU.	2.300.000	180 ha.

### 2. Concentración de la distribución en relación con el mercado de los productos fitosanitarios

Es interesante establecer un análisis de la concentración de la distribución, teniendo en cuenta el mercado disponible.

El cuadro 2 indica el mercado fitosanitario medio, disponible por punto de venta, dividiendo el valor del mercado fitosanitario a nivel utilizador en cada país, por el número de puntos de venta (cooperativas o revendedores) existentes. En algunos países no es conocido el número de puntos de venta, sino el número de empresas vendiendo al agricultor, lo que puede introducir algunas diferencias en el resultado de un país a otro.

Cuadro Nº 2

	Número de Puntos de Venta (o empresas) vendiendo al agricultor)	Número de Explotaciones por puntos de venta	Superficie cultivada media por punto de venta	Valor promedio de mercado fitosanitario disponible por punto de venta (millones US \$)
Holanda	180	720	10.800 ha.	1.55
Gran Bretaña	700	310	21.700 ha.	1.05
Bélgica	180	520	7.900 ha.	1.0
Francia	2.000	500	15.000 ha.	0.9
Dinamarca	550	155	4.800 ha.	0.42
Alemania	5.300	130	2.400 ha.	0.19
Italia	15.000	150	12.000 ha.	0.06
Grecia	8.100	120	590 ha.	0.02
España	25.500	60	940 ha.	0.02
Portugal	550	1.380	5.500 ha.	0.18
TOTAL C.E.E.	58.000	130	1.730 ha.	0.1
USA	25.000	92	16.500 ha.	0.2

Aparece una zona europea del norte (Holanda, Gran Bretaña, Bélgica) a la cual se agrega Francia, donde se ha realizado una concentración de la distribución, resultando a nivel de cada punto de venta un número de explotaciones alto (más de 300) y un valor del mercado disponible próximo o superior a 1 millón de dólares.

En oposición, la distribución en Europa del Sur aparece todavía muy poco concentrada con un bajo número de explotaciones por punto de venta y un mercado disponible muy limitado.

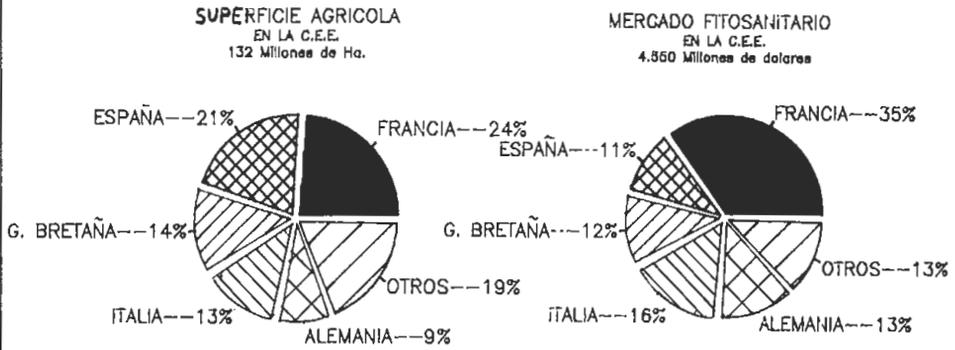
Entre estas dos zonas, Alemania, Dinamarca y también Portugal presentan una situación intermedia.

Es interesante comparar la situación en Europa con la de Estados Unidos. A nivel de número de explotaciones por punto de venta, y a nivel del valor medio del mercado fitosanitario disponible por punto de venta, pero no se puede decir que hay una diferencia entre Estados Unidos y Europa. Pero si la hay, a nivel de superficie cultivada media por punto de venta, debido al tamaño medio de las explotaciones (180 ha. en Estados Unidos y 13 ha. en Europa).

### 3. Importancia de los canales de distribución en los países de la C.E.E.

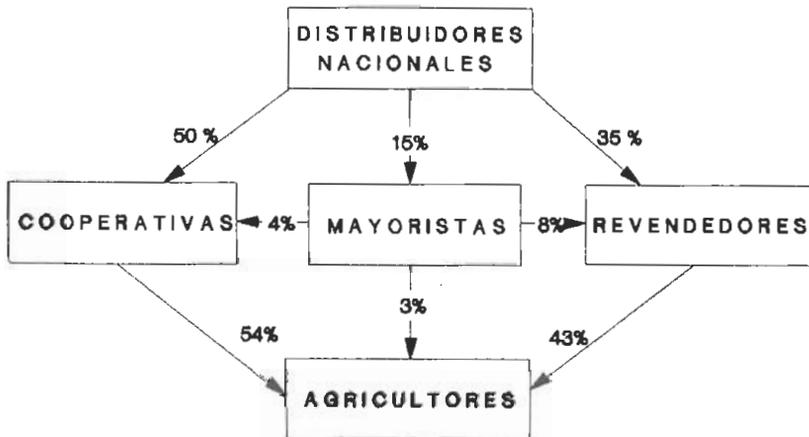
Cinco países representan más del 80 por ciento de la producción agrícola de la C.E.E. así como del mercado fitosanitario. Como aparece en el cuadro estos cinco países son: Francia, Italia, Gran Bretaña, Alemania y España.

Cuadro Nº 3



El estudio de los canales de distribución se ha centrado sobre estos cinco países principales.

CANALES DE DISTRIBUCION EN FRANCIA



Los mayoristas tienen un papel de estockage y de distribución física de los productos. Abastecen principalmente a los distribuidores, a grupos de distribuidores privados, así como a cooperativas pequeñas. No hacen ninguna promoción o asistencia técnica.

Las cooperativas se han organizado en dos grupos:

- La UNCAA que tiene un servicio central técnico que hace ensayos y que recomienda productos a las cooperativas locales. La UNCAA ha centralizado la compra de los productos banalizados y asegura los pagos de las cooperativas a los proveedores.
- La UGCAFF agrupa grandes cooperativas, no recomienda productos, pero tiene una participación en una empresa privada para la formulación de productos.

Cada uno de estos dos grupos representan aproximadamente el 25% del mercado.

Las cooperativas francesas tienen un verdadero papel de distribuidor con varios departamentos especializados: compras, técnico y asistencia a los agricultores, marketing y publicidad local, ventas ... Algunas cooperativas han creado almacenes de libre venta en los principales centros rurales de sus zonas de influencia y algunas incluso practican la venta por correspondencia.

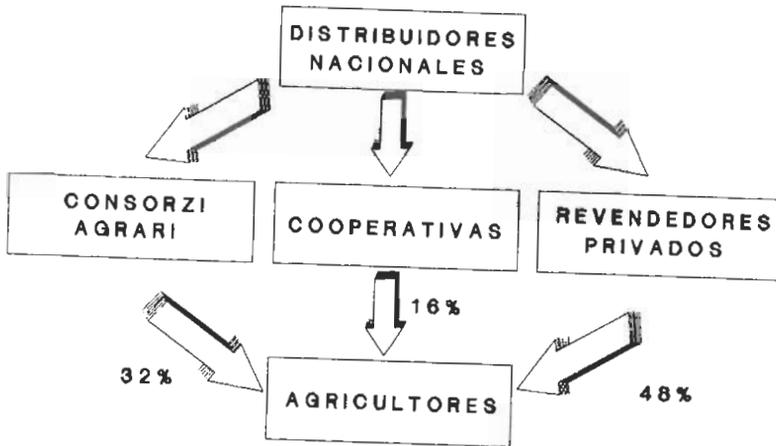
Muchas cooperativas, aparte de la venta de una gama completa de productos para la agricultura (fitosanitarios, semillas, abonos, material) tienen actividades de integración y de transformación de las producciones agrícolas.

Un hecho importante a nivel del sector cooperativo francés es la creación de relaciones con varios grupos cooperativos de los países vecinos: Bélgica, España, Alemania, Holanda.

Los distribuidores privados constituyen verdaderas empresas de gran importancia, con estockage de cereales, o de otras producciones agrícolas. Están organizados como las grandes cooperativas, en departamentos especializados de compra, desarrollo, venta, etc. Los distribuidores privados más pequeños están, muchas veces, agrupados para la compra en común de los productos para la agricultura.

En Francia, existen en total dos mil empresas de venta a los agricultores y 4.500 a 5.000 puntos de venta. La concentración de la distribución es ya muy importante: 200 empresas venden el 70% de los fitosanitarios de las cuales 115 venden el 55%.

## CANALES DE DISTRIBUCION EN ITALIA



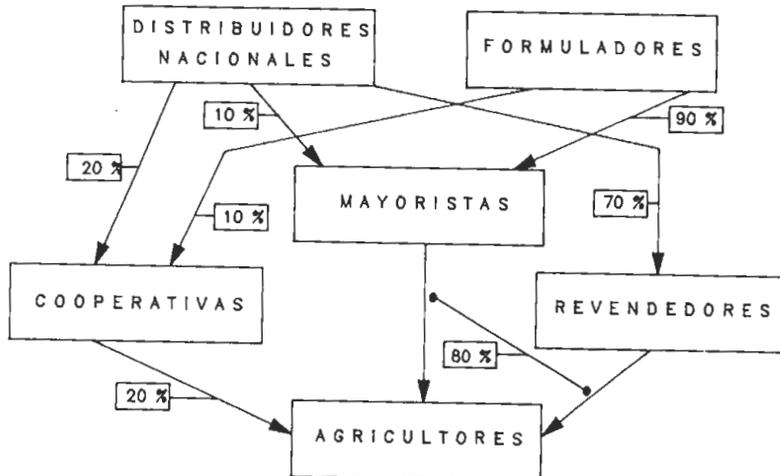
La organización FEDIT (Federiazione Italiana dei Consorzi Agrari) es una sociedad cooperativa que tiene 3.500 agencias en el país y representa la mayor fuerza de distribución. Ofrece una gama completa de servicios a los agricultores: seguros, créditos, energía, almacenamiento de granos, material agrícola, asistencia técnica, transformación de productos agrícolas, distribución de semillas, etc.

En cuanto al sector privado, existen 10.000 revendedores de los cuales 5.500 representan el 90% de la cifra de ventas y 1.000 representan el 50%. Además hay una tendencia a la disminución del número de revendedores privados, sobre todo de los más pequeños que tienen dificultades para adaptarse a las nuevas normas de seguridad en el almacenamiento de productos fitosanitarios y a las restricciones impuestas en sus negocios (libros de registro para productos peligrosos y obligación de declaración mensual de la venta de herbicidas).

A nivel de las cooperativas, existen dos grupos principales:

- El AICA con 759 cooperativas locales, teniendo facturación centralizada, planta de formulación y asistencia técnica a los agricultores a través de un equipo de 1.000 técnicos presentes en las cooperativas locales.
- El CERAC que no tiene facturación centralizada pero que garantiza el pago de las cooperativas. Tiene una comisión técnica que realiza la coordinación de los técnicos de las cooperativas.

CANALES DE DISTRIBUCION EN GRAN BRETAÑA



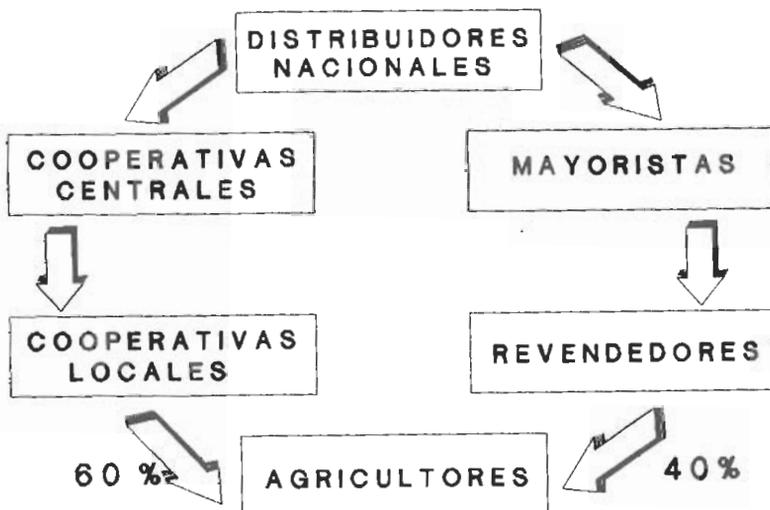
Existen en Gran Bretaña 600 revendedores y 100 cooperativas para abastecimiento de productos fitosanitarios.

No todos los revendedores tienen un servicio de asistencia técnica pero cuando lo tienen, el costo de la asistencia está incluido en el precio del producto. En cooperación con la industria, algunas ofrecen a los agricultores servicios informatizados: sobre productos, plagas y enfermedades, meteorología, etc. Venden generalmente toda la gama de los productos para la agricultura, fitosanitarios, semillas y abonos.

Tradicionalmente, las cooperativas son locales y no muy grandes. En los últimos años, se ha producido una tendencia hacia el agrupamiento, principalmente por fusión entre dos o más cooperativas locales. En paralelo, estas cooperativas más grandes se organizan con servicios técnicos y de asistencia a los agricultores.

Ciertas cooperativas se han agrupado para aumentar el volumen de compras y conseguir mejores condiciones de los proveedores. Incluso un grupo de cooperativas, la Farmer Crop Chemicals, ha desarrollado su propia gama de productos balanceados.

## CANALES DE DISTRIBUCION EN ALEMANIA



La dispersión de la distribución local se compensa muy claramente por una gran estructuración de la distribución central.

Existen en Alemania 11 cooperativas centrales de las cuales dependen 3.500 cooperativas locales.

Las cooperativas centrales establecen listas de productos recomendados y se encargan de la coordinación de las ventas. Son especialmente fuertes en las zonas de pequeñas explotaciones, por ejemplo en Bavaria.

Existen por otro lado mayoristas que abastecen 1.800 revendedores locales.

Algunos de los distribuidores privados han establecido relaciones preferenciales con ciertas empresas de la industria, incluso relaciones de exclusividad, lo que les permite seguir siendo competitivos con las cooperativas.

La asistencia técnica a los agricultores está generalizada en Alemania, tanto por parte del sector cooperativo como el sector privado.

#### 4. Evolución cualitativa de la distribución en la C.E.E.

En los últimos años, está claro que la distribución en Europa ha tenido una evolución cualitativa muy espectacular.

Un primer ejemplo es la utilización de la informática, por supuesto a nivel de gestión, pero también a nivel de información a los agricultores. Esto se ha desarrollado en cooperación con la industria (Francia, Gran Bretaña), para informar y aconsejar a los clientes sobre varios aspectos relacionados con la aplicación de productos fitosanitarios:

- Gama de productos, precios.
- Ayuda a la decisión para elegir un herbicida (según la flora) un fungicida (según las enfermedades), un insecticida y la dosis (según los insectos):
- Modelización del desarrollo de las enfermedades.
- Nivel de las infestaciones de insectos, incluyendo el seguimiento de los umbrales de tratamiento a nivel local.
- Publicidad y promoción.
- Compatibilidad entre los productos.
- consejos técnicos para la aplicación de los productos.

#### 5. Estructura de precios y márgenes en los países de la C.E.E.

El cuadro 8 indica los niveles de márgenes normales en los países de la C.E.E. en los diferentes escalones de la distribución.

Cuadro 8. Porcentaje de margen medio sobre precio de venta en los diferentes niveles de la distribución.

	Mayoristas	Revendedores	Cooperativas	Total Distribuc. (%del precio) al Agricult.
Gran Bretaña	5-12	12	NC	12-17
Bélgica	12-15	12-15	-	12-25
Alemania	-	10-15	10-15	10-15
Francia	5	15-20	15-20	15-20
Italia	-	15	15	15
Grecia	-	25	25	25
Portugal	-	8-20	NC	8-20

El margen medio de la distribución es aproximadamente de un 15 por ciento. En algunos países, el nivel de margen de la distribución puede ser inferior a este promedio, como es el caso de Bélgica, Alemania y Portugal, donde existen circuitos muy directos de venta a los agricultores.

Al contrario existen algunos países donde los niveles de margen son más altos: Grecia, España...

Es sumamente difícil interpretar estas diferencias teniendo en cuenta la diversidad de las estructuras agrícolas en los países de la C.E.E. Muchos factores influyen sobre el margen necesario para la distribución:

- Zona de influencia: que condiciona el nivel de los gastos de transporte y de promoción.
- Cifra de venta.
- Servicios prestados a los agricultores.

- Nivel técnico de la producción agrícola.
- Tipos de cultivos y de comercialización de los productos agrícolas.
- Otras actividades de la distribución fitosanitaria.

Por otro lado, es cierto que las diferencias de márgenes entre países vecinos pueden introducir en el futuro situaciones de interferencias, cuando haya libre circulación de los productos en la C.E.E. Es probable que, teniendo en cuenta este riesgo, será necesaria en el futuro una mayor homogeneidad entre los países de la C.E.E. sobre todo en los países del sur de Europa.

Se puede deducir de lo dicho que habrá una doble tendencia en los próximos años:

1. Ampliar la cantidad y calidad de los servicios ofrecidos por la distribución a sus clientes, los agricultores: asistencia técnica, gama de productos, almacenamiento, crédito, etc.
2. Disminución de los niveles de márgenes en relación con la apertura de las fronteras y de la libre circulación de las mercancías.

Esta evolución tendrá como consecuencia la necesaria concentración de la distribución: más explotaciones, y más mercado disponible por punto de venta.

#### 6. Armonización de las legislaciones nacionales

Existen todavía unas diferencias importantes en las legislaciones nacionales que tienen influencia sobre la distribución de productos fitosanitarios. Podemos mencionar algunos de los aspectos que necesitarán una armonización en el futuro.

- Sistemas de homologación.
- Organización y regulación de la competencia.
- Control de precios de venta.
- Control de márgenes de venta.
- Publicidad y promoción.
- Marcas.
- Envases y etiquetas.
- Distribución de productos peligrosos.

Todos estos elementos influyen directa o indirectamente sobre la distribución final de los productos fitosanitarios.

En los próximos años, se conseguirá armonizar estos aspectos dentro de una legislación europea. Esto permitirá a la distribución de los países de la C.E.E. tener por primera vez, las mismas reglas de funcionamiento lo que en consecuencia, hará más fácil la armonización de la propia distribución.

No es posible en poco tiempo desarrollar este tema de manera más detallada, pero será posiblemente interesante, estudiar a fondo en los próximos años la influencia que los factores mencionados tendrán en la distribución de cada país de la C.E.E.

## Conclusiones

Si se consideran únicamente los datos, está claro que la agricultura no es homogénea en Europa y tampoco lo es la distribución de los productos fitosanitarios.

Los canales de distribución, así como la concentración y el papel que tiene en cada país, son el resultado de las costumbres, de la historia y de la cultura locales.

No se debe considerar que esta cultura propia de cada país va a desaparecer en los próximos años, pero tampoco se puede pensar que la apertura del mercado europeo no tendría influencia. Al contrario; los aspectos económicos de la distribución, precios y márgenes, los elementos cualitativos (servicios ofrecidos a clientes) y los elementos de legislación tendrán que armonizarse con las presiones paralelas de la política y del mercado.

Se puede considerar que en cada país la distribución se aproximará a un modelo de distribuidor europeo, respetando la cultura local; a grandes rasgos este modelo de distribución europeo tendrá las siguientes características:

- Relaciones con sus proveedores: incluyendo planes de venta, de formación, estudios de mercado, operaciones de publicidad y de promoción en común.
- Relaciones con los servicios oficiales; incluyendo la integración de las recomendaciones técnicas, y la organización conjunta de reuniones técnicas a nivel local.
- Relaciones con los agricultores; gama completa de servicios y de asistencia técnica, particularmente a través de la informática y de demostraciones de campo.
- Relaciones con los otros distribuidores; creación de grupos de compra dentro de un mismo país o incluso grupos de tipo GEIE entre distribuidores de varios países.
- Organización interna y actividades; especialización de cada departamento (técnico, marketing, ventas, finanzas) y diversificación de las actividades: venta de productos fitosanitarios y otros inputs agrícolas (semillas, abonos, ...), transformación de productos agrícolas, almacenamiento, colaboración con la industria alimentaria.

Este modelo de distribuidor existe en todos los países europeos, aunque no con la misma frecuencia. Ciertamente debe ser un objetivo de la distribución el acercarse a este modelo para desarrollar plenamente su papel en la Europa del futuro.



TITULO: MARKETING EN AGROQUIMICOS

AUTOR (ES): JESUS ALDERETE DIEZ

CENTRO DE TRABAJO: SYNAPSE MARKETING RESEARCH  
Gabinete de Investigación Cuantitativa

LOCALIDAD: MADRID

#### RESUMEN:

*En primer lugar, se analiza la evolución histórica del Marketing, pasando después a ver datos del Mercado de Agroquímicos en España (de fuerte crecimiento), frente a los de Europa (de saturación). A continuación, se comentan algunos datos relacionados con los factores del marketing MIX, llegando finalmente, a la conclusión de que nuestro marketing necesita conectar mejor con las corrientes sociales de la actualidad.*

---

El Marketing es, sobre todo, una actitud ante la actividad empresarial, resultante del equilibrio responsable de tres fuerzas:

- Satisfacer necesidades presentes y futuras de consumidores y usuarios:  
"Sintonizar con el Mercado"
- Alcanzar los objetivos de la Empresa: "Sintonizar con la unidad organizativa".
- Cumplir con la responsabilidad social: "Sintonizar con la Sociedad"

Si esta triple sintonización no se produce, el desarrollo de Marketing resulta incompleto. Históricamente, primero se puso más énfasis en el punto segundo, lo que se tradujo en una mentalidad de "producto" que aún subsiste en gran número de compañías.

Después cobra importancia el punto primero, coincidiendo con la evolución del mercado, la diversidad de oferta, la especialización de la demanda, los excedentes de producción y, en definitiva, el instituto de supervivencia empresarial.

Luego, con organizaciones más evolucionadas, comienza a tenerse en cuenta el tercer punto, impuesto por una sensibilidad social creciente. Resumimos en un cuadro como se ve, a través del tiempo, la evolución del concepto Marketing.

## LA EVOLUCION HISTORIA DEL MARKETING

<p><u>PRIMERA ETAPA</u></p> <p>HASTA MITAD DEL SIGLO XIX</p>	<p>LA AGRICULTURA ES LA BASE</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>TERMINA CON LA REVOLUCION INDUSTRIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto directo: Productor-Consumidor</li> <li>- Desconocimiento del Marketing</li> <li>- Oferta menor que Demanda</li> <li>- No existen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Distribución</li> <li>. Promoción</li> <li>. Investigación comercial</li> <li>. Planificación</li> </ul> </li> <li>- Ciclo de vida del producto: largo</li> </ul>
<p><u>SEGUNDA ETAPA</u></p> <p>HASTA 1.930</p>	<p>LA INDUSTRIA SUPLANTA A LA AGRICULTURA</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>SE INICIA LA PRODUCCION MASIVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparecen los intermediarios</li> <li>- Surge la especialización</li> <li>- Sigue siendo Oferta menor que Demanda</li> <li>- Ciclo de vida del producto: Sigue siendo largo</li> <li>- Aumentan las inversiones de capital</li> <li>- Empieza a preocupar el conocimiento de las necesidades del consumidor</li> </ul>
<p><u>TERCERA ETAPA</u></p> <p>HASTA 1.975</p>	<p>NACE EL MARKETING</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>ECONOMIA DINAMICA</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>LOS SERVICIOS SON PROTAGONISTAS</p> <p style="text-align: center;">—————</p> <p>AÑOS DE EUFORIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgen las grandes diferencias y el Tercer Mundo</li> <li>- Mundo Occidental:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Pleno empleo</li> <li>. Elevación nivel de vida</li> <li>. Mayor igualdad social</li> </ul> </li> <li>- Vertiginosa evolución técnica:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Comunicación</li> <li>. Promoción</li> <li>. Distribución</li> </ul> </li> <li>- El ciclo de vida del producto se acorta</li> <li>- Nace la Industria Petroquímica</li> </ul>
<p><u>CUARTA ETAPA</u></p> <p>HASTA AHORA</p>	<p>2ª REVOLUCION INDUSTRIAL: "ELECTRONICA"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crisis energética</li> <li>- Aumentan costes de producción</li> <li>- Los modelos históricos no valen</li> <li>- El Marketing se sofisticaba</li> <li>- Altos niveles de investigación y especialización</li> <li>- Se producen convulsiones economico-sociales:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Pacifistas</li> <li>. Ecologicas</li> <li>. Presión fiscal</li> <li>. Inseguridad</li> <li>. Etc.</li> </ul> </li> </ul>

Centrándonos en el Mercado de los productos Fitosanitarios, tocamos los siguientes puntos:

- 1.- El Mercado
- 2.- El Marketing-Mix
  - 2.1. El Producto
  - 2.2. La Distribución
  - 2.3. La Comunicación
- 3.- Consideración final

## 1. EL MERCADO

Del total de los gastos que hace el Agricultor español en sus cultivos, los productos Fitosanitarios suponen el 27-29%, variando lógicamente según el tipo de cultivo. Bastante más en Frutales y menos en Cereales.

La evolución del consumo de Agroquímicos en España ha sido vertiginosa.

	1.976	1.986	INCREMENTO
CONSUMO EN MILL. PTAS.	7.465	46.100	518 %
INDICE DE PRECIOS	100	286	186 %

Fuente: ANUARIO DE ESTADISTICA AGRARIA

A pesar de este crecimiento tan fuerte, siendo el país de Europa (excepto la URSS) con más extensión de terreno cultivable, consumimos sólo el 8'5% del total europeo. Mercede la pena ver cuál ha sido la evolución del uso de Agroquímicos.

EVOLUCION DEL CONSUMO DE AGROQUIMICOS EN ESPAÑA

	TOTAL (mill. pts.)	INSECTICIDAS Y ACARICIDAS (mill. pts.)	FUNGICIDAS (mill. pts.)	HERBICIDAS (mill. pts.)
VALOR MEDIO EN PERIODO 55-59	1.026	646	269	57
VALOR MEDIO EN PERIODO 60-64 (INCREMENTO)	1.721 (68%)	1.088 (68%)	475 (77%)	81 (42%)
VALOR MEDIO EN PERIODO 65-69 (INCREMENTO)	2.885 (68%)	1.791 (65%)	847 (78%)	180 (122%)
VALOR MEDIO EN PERIODO 70-74 (INCREMENTO)	4.842 (68%)	2.599 (45%)	1.401 (65%)	656 (264%)
VALOR MEDIO EN PERIODO 75-79 (INCREMENTO)	9.939 (105%)	4.512 (74%)	2.301 (64%)	2.541 (283%)
VALOR MEDIO EN PERIODO 80-84 (INCREMENTO)	26.286 (164%)	11.517 (155%)	5.430 (136%)	7.136 (181%)
VALOR MEDIO EN PERIODO 85-88 (INCREMENTO)	50.621 (91%)	19.926 (73%)	10.207 (89%)	13.620 (91%)

Datos elaborados. Fuentes de información: - ANUARIO DE ESTADISTICA AGRARIA  
- REVISTA PHYTOMA ESPAÑA

A nivel europeo, España es el 5º país consumidor, en valores absolutos. Pero si tenemos en cuenta el consumo por Ha., los índices quedan muy por debajo de los habituales en los otros países.

#### CONSUMO DE AGROQUIMICOS EN EUROPA

	VOLUMEN EN MILL. DOLARES	EXTENSION TIERRA CULTIVABLE (000 Has)	DOLARES/Ha.
FRANCIA	1.665	18.812	88'5
ITALIA	741	12.233	60'5
ALEMANIA (R.F.)	681	7.437	91'6
REINO UNIDO	576	6.991	82'4
ESPAÑA	383	20.420	18'8
TOTAL EUROPA (SIN U.R.R.S.)	4.551	139.554	32'6

Datos elaborados. Fuentes de información: - ANUARIO DE ESTADISTICA AGRARIA  
- REVISTA PHYTOMA ESPAÑA

Debemos resaltar que, mientras en nuestro país el consumo sigue aumentando cada año fuertemente, a nivel europeo se estima que se sitúa en torno al 3% anual. Se trata de un mercado saturado, al que nos incorporamos rápidamente.

A nivel internacional, nuestras exportaciones son bastante inferiores a las importaciones, tanto en cantidad, como en calidad. Observese (1986) como en volumen suponen la mitad y en valor la cuarta parte.

		1985	1986
EXPORTACIONES	TM.	11.329	12.689
	MILLONES DE PESETAS	4.440	3.390
IMPORTACIONES	TM.	21.213	24.446
	MILLONES DE PESETAS	10.188	12.653

Fuente: ANUARIO ESTADISTICA AGRARIA

## 2. MARKETING - MIX

### 2.1. EL PRODUCTO

Para un buen desarrollo de una línea de productos, es fundamental la imagen de la casa que la vende. Vamos a resumir en un cuadro el ranking de atributos que, estimamos, configuran los perfiles ideales, según agricultores y distribuidores, del fabricante ideal.

#### RANKING DE ATRIBUTOS DEL FABRICANTE IDEAL

	EN OPINION DEL AGRICULTOR	EN OPINION DEL DISTRIBUIDOR
1	Productos de calidad	Buenas condiciones comerciales
2	Asesorar y aconsejar a los agricultores	Investigar y sacar nuevos productos
3	Tener una amplia gama de productos	Tener un catálogo completo. Amplia gama.
4	Investigar y sacar nuevos productos	Divulgación y comunicación técnica
5	Visitar las explotaciones agrarias	Rapidez de suministro
6	Hacer pruebas y ensayos en las fincas	Calidad y presentación de envases y embalajes
7	Tener un buen equipo de técnicos y peritos	Calidad profesional de la fuerza de ventas
8	Dar charlas sobre productos y cultivos	Campañas comerciales promocionales
9	Hacer publicidad informativa	Buena publicidad
10	Que sus productos estén recomendados por los servicios oficiales	Hacer promociones al agricultor para ayudar a eliminar stocks.

Aparte de enunciar unos atributos ideales, lo que el agricultor piensa actualmente de las casas fabricantes se puede resumir en estos puntos:

En primer lugar, son compañías multinacionales y potentes económicamente. Investigan y lanzan nuevos productos constantemente.

En segundo lugar, con menor fuerza, las ven como casas que todas tienen buenos productos, que lo más importante para ellas es vender y ganar dinero y que sólo asesoran al agricultor si salen con nuevos productos.

Algunos puntos a destacar en los productos agroquímicos:

- Los tres motivos que más inducen al agricultor para usarlos, son:
  - 1º Actúan
  - 2º Aseguran la cosecha
  - 3º Hacen producir más
- Los productos se compran "cuando se necesitan", aunque hay un alto porcentaje (22-24%) que con frecuencia compran en Precampaña.
- Los factores que más influyen en la elección del producto son:
  - 1º La propia experiencia
  - 2º La experiencia ajena
  - 3º El consejo del distribuidor
- Por absoluta mayoría, el producto se prefiere LIQUIDO, por facilidad de uso y comodidad
- Son considerados TOXICOS, para el manipulador, por la gran mayoría de los agricultores (92-94%), sobre todo por los más jóvenes y los de más formación.
- Se piensa que son CAROS, aunque un (44-46%) creen que su uso es rentable.
- La forma de pago más habitual es de CONTADO (40-42%) y es frecuente la de FIN DE CAMPAÑA (18-20%). La primera se da más entre agricultores pequeños y de bajo nivel y la segunda al contrario.
- La mayoría de los agricultores (84-86%) aplican ellos personalmente los productos, porque "resulta más barato" y "saben hacerlo"
- La influencia de la MARCA es muy fuerte.

## 2.2. LA DISTRIBUCION

La figura del DISTRIBUIDOR en el Mercado de los productos agroquímicos, es muy importante. Resulta interesante recordar las palabras de Phillip Mcvey:

*'El intermediario no es un eslabón contratado de una cadena forjada por una compañía, sino un mercado independiente, el centro de un gran grupo de clientes para los cuales compra. Al crecer y firmar una clientela, acaso se encuentre con que su prestigio, en su mercado, es mayor que el del proveedor cuyas mercancías vende'*

Se da una gran variedad, mezclándose en apariencia los grandes distribuidores con los pequeños vendedores, pero realmente, en conjunto el canal de distribución es una estructura de poder. Cabe preguntarse con frecuencia ¿es la casa la que selecciona al distribuidor ó éste el que la elige?

Para el agricultor, el distribuidor es un ente "bicéfalo". Le ve bajo dos facetas distintas.

- Por una parte, es el causante, al menos en parte, de que el producto se encarezca. Son comerciantes que van a lo suyo que es ganar dinero y además no son serios, porque venden a cada uno a un precio distinto. Es la cara mala.
- Por otra parte, en el distribuidor tienen a su consejero y asesor. Piensan que es un personaje necesario porque les ayuda y prestan un servicio técnico eficaz. Es la cara buena.

Cuerosamente el agricultor, que reconoce la parte buena del distribuidor, dice que pide más de él. Quiere que se intensifique esa asesoría técnica. Es como si le estuviese recordando que le debe ayudar porque se lo cobra. Por otra parte, para el distribuidor, ese puente de ayuda es una especie de "cordón umbilical" que mantiene el agricultor dependiente de él.

Además de ayuda técnica en forma de consejo, el agricultor espera recibir del distribuidor

- Visitas a las fincas
- Responsabilización de los tratamientos que aconseja
- Una amplia gama de productos en su oferta. Preferentemente de varias casas.

Cada vez es mayor la distribución a través de cooperativas. Actualmente un (40-42%) de Agricultores compran todos o parte de sus productos en ellas.

El (65-67%) de los agricultores compran siempre en el mismo sitio. Lógico por dos cosas: su relación de dependencia y casi siempre su ubicación.

### 2.3. LA COMUNICACION

Seguramente una característica muy particular de éste mercado es la gran diferencia que se da entre la fuerte tecnificación de las compañías productoras y la deficiente formación del consumidor final. Existe una gran avidez de comunicación por parte del agricultor que no siempre se le proporciona en condiciones de ser fácilmente asimilada. Este hecho es precisamente el que da relevancia a la figura del distribuidor, el intermediario, como asesor o más diría como "intérprete".

Para el distribuidor, es importante la publicidad compartida con las casas fabricantes. Ven en ello bastantes ventajas:

- 1º Economía
- 2º Se le ayuda a dar a conocer su nombre
- 3º Incremento de ventas.

y pocos inconvenientes. Para más de la mitad de ellos no hay ninguno y para unos pocos resulta caro.

El agricultor recibe comunicaciones de NUEVOS PRODUCTOS a través de su distribuidor (46-48%), cooperativa (24-26%) u otro agricultor (10-12%).

Tanto las casas como los distribuidores, abordan al agricultor con FOLLETOS más o menos bien presentados y, menos, con CHARLAS y diversos actos.

Realmente lo que él quiere es, fundamentalmente:

- Charlas de divulgación. Las piden más los de mayor formación.
- Demostraciones en las fincas

### 3. CONSIDERACION FINAL

Entre los condicionantes del Marketing actual, se incluye una sintonía con la sociedad. Es cada vez más necesario integrarse en las corrientes que hoy se dan en cuanto a ecología, efectos residual y contaminante, etc. Lógicamente esta preocupación se detecta en el Mercado, pero no con la intensidad que debería darse.

Ya han aparecido nuevos productos más ecológicos y están a punto de aparecer otros que realmente son revolucionarios en este sentido, pero nuestra inmediata incorporación total a la C.E.E. y la propia corriente del Mercado, nos obligará a seguir un Marketing más en línea con la naturaleza, que el actual.



**TITULO:** LA DISTRIBUCION DESDE LA OPTICA DEL DISTRIBUIDOR

**AUTOR (ES):** MANUEL GOMEZ RODRIGUEZ  
JUAN ORTEGA ARANDA  
GONZALO PARIAS PEREZ-CENTURION  
FCO. JAVIER RUIZ NARANJO

**CENTRO DE TRABAJO:** EMPRESAS DEDICADAS A LA DISTRIBUCION

**LOCALIDAD:** CADIZ, HUELVA, SEVILLA

**RESUMEN:**

Partiendo de una encuesta realizada entre los distribuidores se analiza la realidad presente de la "distribución de agroquímicos", llegándose a unas conclusiones en las que, se definen las problemáticas del colectivo y se sugiere alguna vía por la que canalizar las soluciones.

Los organizadores del IV Symposium han tenido la acertada idea de dedicarlo a la "DISTRIBUCION" de las técnicas y productos que justifican su existencia y la de su 3 antecesores. También parece acertada la idea de hacer participar a los "DISTRIBUIDORES" en el desarrollo de éste tercer día del Symposium.

Para llevar a cabo la participación de los distribuidores se nos convocó, a nivel de Andalucía Occidental, a una reunión en la que, mediante votación, se constituyó una comisión (de la que soy portavoz) para elaborar la presente ponencia.

Desde el principio, la comisión estuvo de acuerdo en que nuestro trabajo debía consistir en un fiel reflejo de las opiniones de los distribuidores en general; para ello se confeccionó una encuesta que ha sido distribuida a nivel estatal, y en la que invitado a:

- Exponer las estructuras de nuestras empresas.
- Expresar, estableciendo prioridades, las cuestiones que nos preocupan.

Los resultados de ésta encuesta y la experiencia de los componentes de la comisión han sido la base de éste trabajo.

A la hora de clasificar las encuestas hemos considerado tres zonas geográficas:

ZONA A.- Andalucía Occidental y Extremadura.

ZONA B.- Costa Mediterránea y zona Noreste.

ZONA C.- Centro, Norte y Noroeste.

De la Zona C no se han tenido datos significativos.

#### RESULTADOS DE LA ENCUESTA

# Punto 2.- Fecha de inicio actividad.

Los datos recibidos nos permiten confeccionar el cuadro nº 1

ZONAS	ANTES AÑO 75	75/80	80/85	85/90
A	25%	10%	35%	30%
B	50%	20%	25%	5%

.../...

a la vista del cuál se observa que en la Zona A el 75% de los distribuidores se han establecido en los últimos 15 años, habiéndolo hecho el 65% en la década de los 80. En la Zona B, solo el 30% lo han hecho en éstos últimos 10 años.

Este incremento en la actividad distribuidora registrada en los últimos 10-15 años, creemos que está estrechamente relacionada con la evolución de las empresas formuladoras. Nos permitimos exponer, de forma aproximada, la evolución, que dentro de la Zona A, han experimentado 3 de las empresas más importantes, a las que denominaremos A, B y C.

Cuadro nº 2

COMPARACION DE ESTRUCTURAS Y VOLUMEN DE VENTAS ENTRE LOS AÑOS 75 y 89

EMPRESAS	PERIODO DE VALORACION	ASPECTOS VALORADOS			
		Nº TECNICO	Nº ADMON.	Nº EMPLEADOS	VOLUMEN (*)
A	AÑO 1.975	9	3	2	236
	AÑO 1.989	5	3	3	760
	EVOLUCION	- 4	=	+ 1	+ 424
B	AÑO 1.975	16	6	18	315
	AÑO 1.989	3	2	0	800
	EVOLUCION	-13	- 4	-18	+ 485
C	AÑO 1.975	10	4	3	210
	AÑO 1.989	7	3	2	800
	EVOLUCION	- 3	- 1	- 1	+ 590
EVOLUCION MEDIA PORCENTUAL		-57,2%	-38,4%	-78,2%	+ 310%

(\*).- Volumen ventas en millones de Pesetas.

De él se desprende la regresión de las estructuras de estas empresas (un 57,2% menos de técnicos, un 38,4% menos de personal administrativo y un 78,2% menos en el nº de empleados) y el importante incremento en el volumen de ventas (un 310%).

# Punto 5.- Estructura de personal.

.../...

.../...

Realizando la media, los resultados se resumen en el cuadro nº 3

ZONA	PERSONAL TECNICO	PERSONAL ADMON.	EMPLEADOS NO CUALIF.	TOTAL
A	3,15	2,0	1,8	6,95
B	2,10	1,6	2,6	6,30

Concretamente sobre el nivel de tecnificación de los distribuidores los resultados permiten componer ésta escala.

Cuadro nº 4

ZONA	% DE DISTRIBUIDORES CON UN Nº DE TECNICOS DE:					
	0	1	2	3	4	+ 4
A	5%	30%	30%	5%	15%	15%
B	16%	42%	20%	8%	8%	6%

# Punto 6.- Volumen de ventas de fitosanitarios.

Cuadro nº 5

ZONA	% DE DISTRIBUIDORES CON VOLUMEN DE VENTAS				
	0-50x10 <sup>6</sup>	50-100x10 <sup>6</sup>	100-150x10 <sup>6</sup>	150-200x10 <sup>6</sup>	200x10 <sup>6</sup>
A	10%	15%	30%	15%	30%
B	20%	25%	30%	5%	20%

# Punto 10.- aplicación de los productos vendidos.

En la Zona A: Aplican sus productos el 30% de los distribuidores

En la Zona B: Lo hacen el 75%.

.../...

.../...

VALORACION DE LA PROBLEMATICA DE LA DISTRIBUCION DE AGROQUIMICOS

El orden que arrojan las encuestas es éste:

- 1º.- LA LEGISLACION EN CUANTO A ALMACENAJE.
- 2º.- RESPONSABILIDAD CIVIL DE LA DISTRIBUCION.
- 3º.- IMPAGADOS.
- 4º.- RELACION CON LAS FIRMAS DISTRIBUIDORAS.
- 5º.- SITUACION DE LA DISTRIBUCION ANTE LA LEY DEL CONSUMIDOR.
- 6º.- RESIDUOS.
- 7º.- LEGISLACION EN CUANTO AL TRANSPORTE DE PRODUCTOS.
- 8º.- MEDIO AMBIENTE.
- 9º.- RELACION CON COOPERATIVAS.
- 10º.- PROBLEMATICA DE LA INTEGRACION EN LA C.E.E.

Partiendo de la experiencia de los componentes de la comisión, pretendemos definir la "distribución de agroquímicos" como:

"Actividad comercial que favorece la difusión y consumo de técnicas y productos; mediante la cual, asumiendo riesgos y responsabilidades, determinadas empresas pretenden obtener beneficios".

A la vista de los resultados de la encuesta nos parece que la mayoría de los que nos dedicamos a estos menesteres encajamos perfectamente en ésta definición, así:

- \* Prácticamente todos estamos constituidos en empresas, con más o menos larga trayectoria, con estructuras de personal y medios para prestar "servicios" a nuestros clientes.
- \* Parece incuestionable nuestra aportación al consumo de productos agroquímicos, si tenemos en cuenta que nuestro período de crecimiento, -en nº de distribuidores-, coincide con el descenso, -en sus estructuras-, de las empresas formuladoras (cuadros 1, 2 y 3), al mismo tiempo que éstas han incrementado sus volúmenes de venta.
- \* En cuanto a la asunción de riesgos y responsabilidades: los "riesgos" van desde los "económicos", al estar relacionados con un sector como el agrario con problemáticas de difícil control (caso de la climatología, p.e.), con necesidades de financiación cada día más insatisfechas (transfiriéndonos funciones más propias de entidades de crédito), hasta los riesgos derivados de asumir las responsabilidades contempladas

.../...

.../...

por la legislación. Las "responsabilidades" no son solo las legales que se derivan de las leyes que puedan regular nuestra actividad, también tenemos, o se nos imputan, "responsabilidades técnicas" ante nuestros clientes por fallos de productos que, por competitividad, se lanzan al mercado sin estar, quizá, suficientemente desarrollados.

\* La premisa de pretender obtener beneficios está obviamente cumplida por todos, lo que ocurre es que generalmente pueden quedarse en pretensión fallida, de ello se encarga:

a) El que nuestros costes, como "empresas de servicio", estén cada día más cerca y en algunos casos rebasen los márgenes con los que trabajamos.

b) El soportar gastos financieros crecientes, derivados de nuestra relación con el cliente (necesidades insatisfechas de financiación), de nuestra relación con las firmas distribuidas (sus plazos de cobro se van acortando, así como sus disponibilidades para soportar stocks).

c) La presión soportada para tener una mayor penetración en el mercado, forzándonos a realizar operaciones con clientes de mayor riesgo, obligándonos a realizar incursiones en zonas ajenas a nuestra influencia, creándonos conflictos con otros distribuidores, y todo ello en aras de cumplir las previsiones impuestas.

d) La falta de definición de políticas de distribución a medio y largo plazo, por parte de las firmas distribuidas.

e) La transformación de la logística de las empresas distribuidas (supresión de almacenes, repercusión de costes de transporte) lo que produce una falta de agilidad en el suministro, obligando a realizar compras anticipadas y a una financiación de stocks ya mencionada.

#### CONCLUSIONES

De todo lo expuesto, ésta comisión ha extraído las siguientes conclusiones:

.../...

.../...

- \* Incremento de los "servicios" prestados por los distribuidores cubriendo los que anteriormente dieron los formuladores.
- \* Disminución de la rentabilidad del negocio.
- \* Inseguridad por falta de continuidad en la relación con los formuladores, ausencia de contratos de distribución estables.
- \* Actividad económica de subsistencia que no nos permite invertir en la mejora y adecuación de nuestras estructuras.
- \* Falta de coordinación en la Administración para el desarrollo de nuestra actividad dentro de la estricta legalidad.
- \* Necesidad urgente de creación y potenciación de asociaciones que cubran los ámbitos provinciales, autonómicos y estatal.



TITULO: NUEVAS TECNICAS DE APLICACION TERRESTRE

AUTOR (ES): Luis Márquez Delgado

CENTRO DE TRABAJO: Dpto. de Ingeniería Rural.  
ETS de Ing. Agrónomos

LOCALIDAD: MADRID

RESUMEN:

Para conseguir la reducción de los costes de producción, minimizando cualquier riesgo de contaminación ambiental, las técnicas de aplicación terrestre evolucionan de manera continua con el desarrollo de los fitosanitarios, con una tendencia clara: la de reducir el volumen de aplicación mejorando la precisión.

En esta Ponencia se analiza la evolución de las diferentes técnicas de aplicación terrestre con atención específica a boquillas, sistemas de dosificación, estabilización de barras portaboquillas y sistemas asistidos con flujo laminar de aire en los pulverizadores hidráulicos, así como a los equipos de pulverización centrífuga y a los dispositivos disponibles para conseguir la carga eléctrica de las gotas.

## NUEVAS TECNICAS DE APLICACION TERRESTRE

### INTRODUCCION

Las técnicas de aplicación de los productos fitosanitarios evolucionan de manera continua, a la vez que lo hacen los productos que se pueden aplicar.

Parece que poco a poco se abandona la idea de que los buenos productos tienen efecto aunque la técnica de aplicación no se a la correcta, y en el constante avance de la protección fitosanitaria, respetando el medio ambiente y reduciendo los costes de aplicación, la última palabra la tiene la "calidad" del procedimiento que para ello se utilice.

Cuando se estima que con el 0,1 % de las materias activas que ahora se utilizan se tendría suficiente para combatir las plagas de los cultivos, de manera efectiva, si se pudiera "colocar" solo en los puntos necesarios, queda claro el camino que aún hay que recorrer en la mejora de las técnicas de aplicación.

En el análisis global de las técnicas de aplicación hay dos puntos claves: la posibilidad para reducir el volumen de aplicación y la "calidad" de la distribución de manera que el producto llegue a donde verdaderamente se necesita y sólo allí.

Reducir el volumen de aplicación hasta llegar en el límite a la aplicación directa de la materia activa sería lo ideal: sin necesidad de hacer mezclas, con menores cantidades de caldo que transportar, con un incremento notable de la capacidad de trabajo, etc., pero las dificultades aparecen ligadas a la calidad de la aplicación. ¿Se puede controlar suficientemente cada una de las gotas del producto? ¿no aumentará el riesgo de contaminación del medio por deriva?.

La reducción del volumen de aplicación no puede hacerse sin mejorar la técnica para garantizar la "calidad" y esto es lo que se intenta, con mayor o menor fortuna, recurriendo a los diferentes principios físicos que hacen posible la aplicación terrestre.

Ha habido una clara evolución a lo largo del tiempo; si bien en algunas épocas la aplicación de productos pulverulentos, mediante técnicas de formación de nubes, o de productos gaseosos para fumigación, tenían notable importancia, la verdad es que las aplicaciones en formas "líquidas" los han desplazado por el momento de manera casi generalizada.

Diferentes factores han intervenido en el cambio: la adaptación de las materias comerciales sólidas y líquidas para su mezcla en diluyentes baratos como el agua, la gran facilidad de manejo que proporcionan los líquidos, pero sobre todo, la posibilidad real de que el usuario modifique el volumen de aplicación respetando las dosis de materia activa y así adaptarse a la

técnica de aplicación que está capacitado para manejar.

Es por ello por lo que esta Ponencia se centra en la evolución de las técnicas de aplicación de líquidos.

#### EVOLUCION EN LA PULVERIZACION HIDRAULICA

La aplicación por pulverización hidráulica, producida al atravesar el líquido a presión el orificio de salida de la boquilla, proporciona versatilidad y precisión en la aplicación. Esto hace que sea, con diferencia, la técnica más utilizada y la que en los últimos años ha sufrido una mayor evolución técnica.

Para el caso de los pulverizadores hidráulicos (formación de gota por presión de líquido y transporte por la energía cinética acumulada en la formación) lo que más ha cambiado, aunque en apariencia no lo sea, ha sido la propia boquilla de pulverización.

#### Las boquillas

La investigación en el campo de las boquillas ha permitido un avance considerable que se pone de manifiesto en los volúmenes mínimos que se pueden aplicar, y que llegan hasta por debajo de 100 L/ha en cultivos bajos.

Puede parecer que esto es sencillo; sólo con reducir el orificio de salida de la boquilla se baja el caudal que la misma proporciona, pero las obstrucciones se harían más frecuentes, por lo que hay que garantizar la calidad de la filtración del caldo recurriendo a filtros autolimpiantes, y más importante aun: aparece en el espectro de gotas formado un número elevado de gotas muy finas (< 100  $\mu$ ) que hacen aumentar de manera notable la pérdida por deriva, por lo que se necesita la modificación de las cámaras de turbulencia de las boquillas y trabajar a mucha menor presión.

La reducción de la presión de trabajo es una característica común en las técnicas de aplicación hidráulica más evolucionada. Presiones de trabajo entre 2 y 3,5 bar, son más que suficientes; hay que conseguir que la gota alcance su objetivo, pero también que quede sobre él, lo que no sucederá si su tamaño no se encuentra en proporción con la energía de que dispone cuando llega.

Algo que confirma la importancia y la evolución de la técnica de fabricación de las boquillas, es el hecho de que se haya quedado en manos exclusivas de especialistas: Albus, Delavan, Hardi, Lurmark, Tecnomat y Teejet proporcionan las boquillas para todos los equipos de calidad en el mercado europeo.

La calidad de la distribución y el espectro de gotas que proporciona la boquilla va unido a las características de los materiales utilizados de manera que se reduzca el desgaste

(abrasión y corrosión)

De las boquillas de latón o acero inoxidable se ha pasado a los materiales sintéticos (plásticos) y a la cerámica.

Estas dos alternativas se reparten las ventajas y los inconvenientes. Mientras el material cerámico es el más resistente, pero también el más costoso y en el que por su propia dureza es más difícil garantizar la precisión del orificio de salida en el proceso de fabricación. Sin embargo ya han aparecido en el mercado boquillas cerámicas con mecanizado de alta precisión aunque con notable incremento de los costes de producción.

Los materiales sintéticos (plásticos) unen al menor coste de fabricación el perfecto acabado del orificio de salida, y esto garantiza la calidad de la pulverización.

La resistencia al desgaste es inferior a la que se consigue con la cerámica, pero muy superior a la del latón e incluso a la del acero templado. Los criterios para la selección de boquillas de uno u otro material deben estar en función de la naturaleza abrasiva de los fitosanitarios utilizados.

Tomando como base el tiempo necesario para producir un incremento de caudal de salida por una boquilla de latón del 10 % (al que se le dá valor 1 como referencia), manteniendo constante la presión en ensayo de desgaste acelerado con productos abrasivos, los índices correspondientes a los diferentes materiales son:

MATERIALES:	LATON	ACERO TEMPLADO	PLASTICO	CERAMICO
Abrasivo:				
Oxido de aluminio	1	1	2,5	5
Corindón	1	2	2,2	5,3

Estos desgaste se modifican con otros materiales abrasivos así como el grado de homogeneidad de la mezcla pulverizada.

El desgaste afecta más desfavorablemente a las boquillas de bajo caudal y a las de mayor ángulo de apertura.

#### Los sistemas de dosificación

Conseguir un caudal de aplicación proporcional al avance, con independencia de la velocidad de trabajo, ha sido el objetivo que ha marcado el desarrollo de los sistemas de dosificación.

Se puede decir que los equipos de calidad han abandonado la simple regulación por presión constante (= caudal constante: CC) y han adoptado los sistemas de caudal proporcional al motor (CPM) o caudal proporcional al avance (CPA) con dosificadores de retorno proporcional.

Para la dosificación con sistema CPA se ha impuesto la electrónica sobre la mecánica, tanto por su menor coste como por su mayor fiabilidad.

El empleo de la electrónica, junto con los sistemas hidráulicos, permite alejar de las cabinas cualquier conducción que contenga productos fitosanitarios.

La normativa de la mayoría de los países de la CEE es a este respecto terminante y puede que sea necesaria la utilización de cabinas presurizadas, o equipos de protección personal equivalentes, para la aplicación de determinados fitosanitarios.

Entre los dispositivos de regulación más recientemente introducidos se encuentran los denominados de concentración variable (CV). En ellos la bomba principal se encarga únicamente de la pulverización del diluyente (agua) con un sencillo regulador de presión. En la conducción de salida, antes de las boquillas, se realiza la inyección del producto fitosanitario mediante una bomba de bajo caudal accionada proporcionalmente al avance del equipo, de manera que se consigue una mezcla con el agua bombeada en el circuito principal. La ventaja principal que aporta este sistema es la de preparar la mezcla a medida que se necesita, no quedando residuos mezclados al finalizar el tratamiento, ya que el propio recipiente que contiene la materia activa es el que se conecta a la bomba dosificadora.

Cuando se utilizan los equipos de aplicación para distribuir abonos en suspensión, con alta concentración de materias sólidas, resulta ventajoso el empleo de lo que se conoce como "circulación continua", basada en el retorno de cierta cantidad de líquido al depósito conducido desde el extremo de cada uno de los tramos de boquillas que se alimentan de manera independiente. En estos casos se recurre a una bomba centrífuga junto con un dispositivo de regulación tipo CPA.

Por otra parte la incorporación de sistemas de plegado y desplegado de brazos combinado con la grifería y accionable desde el propio puesto de conducción significa un notable incremento de la capacidad de trabajo del equipo al reducir los tiempos muertos que precisa esta operación.

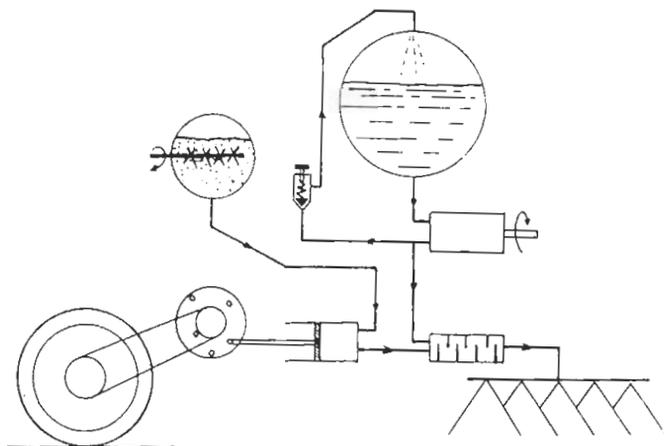
#### La estabilización de las barras portaboquillas

Es uno de los capítulos en el que el desarrollo ha sido más intenso, pero en el que los resultados obtenidos aún son poco satisfactorios.

De las estructuras rígidas se pasó a dispositivos pasivos de estabilización (péndulo o cuadrilátero deformable) dotados o no de dispositivos de amortiguación.

La única garantía para poder trabajar en un campo irregular a alta velocidad es conseguir una estabilización suficiente de las barras portaboquillas y esto obliga a reducir su masa (la

Fig. 1.- ESQUEMA DE UN DISPOSITIVO DE DOSIFICACION POR CONCENTRACION VARIABLE



construcción en aluminio o con fibra de vidrio ya se encuentran en el mercado) y a buscar sistemas activos de estabilización.

El empleo de emisores-receptores de ultrasonidos para regular la altura de la barra sobre el suelo está siendo investigado por distintos centros europeos (CEMAGREF, AFRC, ect.) en colaboración con la industria, habiéndose construido los primeros prototipos experimentales.

No se debe olvidar que el incremento de la masa del conjunto de las barras portaboquillas y dispositivos de estabilización obliga a reducir la capacidad del depósito si se desea respetar la capacidad portante del suelo.

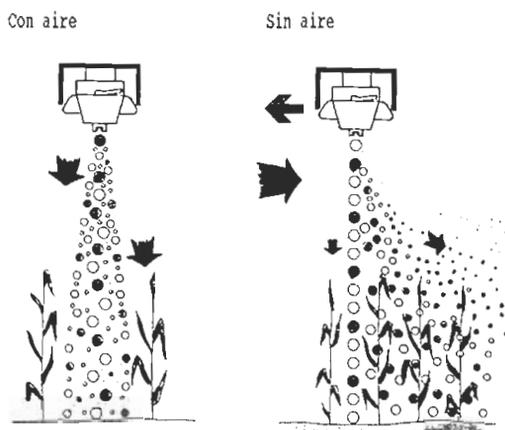
#### PULVERIZACION HIDRAULICA ASISTIDA CON AIRE

La utilización de una corriente de aire que se encargue del transporte de las gotas hasta la zona de tratamiento ha sido habitual en cultivos de alta densidad foliar y los pulverizadores hidro-neumáticos (atomizadores) que se emplean en las áreas frutícolas son buen ejemplo de ello.

La novedad está siendo el empleo de unos equipos, en cierto modo similares a los "atomizadores", en alternativa a la pulverización hidráulica habitualmente utilizada sobre cultivos bajos.

Si bien es cierto que la utilización de algunos pulverizadores hidro-neumáticos, con salidas de aire independientes para cada boquilla, permiten la aplicación de insecticidas y fungicidas en cultivos bajos de gran densidad foliar, en los que la penetración del producto tiene mayor importancia que la propia uniformidad de distribución, la aplicación de herbicidas mediante estos equipos no era en absoluto recomendable.

Fig. 2.- EFECTO DEL FLUJO LAMINAR DE AIRE EN EL CONTROL DE LA DERIVA



Sin embargo, la utilización de un flujo laminar de aire asociado a unas barras portaboquillas similares a las del pulverizador hidráulico clásico permite usar una pantalla que limite la deriva cuando aumenta la intensidad del viento atmosférico o se trabaja con mayor velocidad de avance.

DANFOIL, DEGANIA y HARDI (Twin) han puesto en el mercado equipos que utilizan el apoyo de la corriente de aire. De ellos es el Twin, el que por su diseño más reciente, se encuentra más evolucionado.

El empleo de esta técnica permite trabajar con pulverización mas fina, lo que hace posible las aplicaciones en bajo volumen con los mismos productos fitosanitarios utilizados con volumen normal de agua. Las gotas pequeñas, que son las más efectivas, penetran con la misma facilidad que las más gruesas y disminuye drásticamente la deriva.

En cualquier caso el equipo, para que sea efectivo, debe permitir la modificación de la velocidad de salida del aire y del ángulo entre la cortina de aire y el chorro de pulverización, para poder ajustarse a las diferentes condiciones atmosféricas y del cultivo.

Para el caso particular de aplicaciones fungicidas en cereales de observa que el efecto de la cortina de aire permite reducir la dosis a la mitad con idénticos resultados que en la pulverización hidráulica convencional con la dosis completa.

Por otra parte, sobre la base de una aplicación convencional con 150 L/ha y una aplicación asistida con aire a razón de 70

L/ha, la diferencia en deriva es notable: 9/10 partes de lo que sería arrastrado por el viento se recupera en la zona de aplicación.

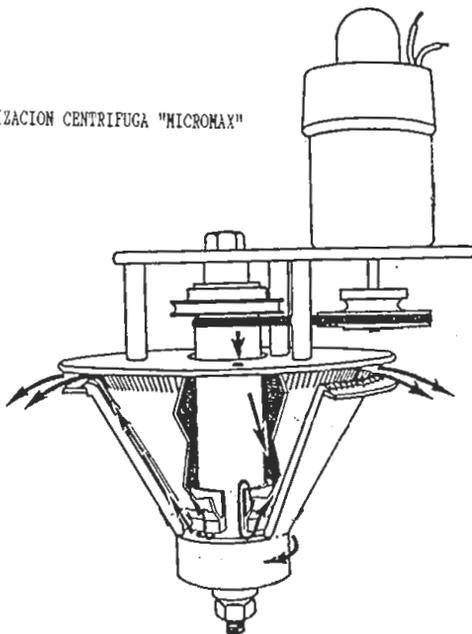
Los volúmenes de aplicación, utilizando esta técnica, son similares a los que se consiguen en pulverización céntrica, pero con la ventaja de que todas las gotas pulverizadas, dentro de la variación meteorológica que garantiza la correcta ejecución de los tratamientos, quedan bajo control.

#### PULVERIZACION CENTRIFUGA

Después del gran número de años transcurridos desde que Bals pusiera a punto un disco para pulverizador adaptable a los equipos manuales y de la experiencia que proporcionan las continuas aplicaciones aéreas utilizando esta técnica de aplicación, los equipos terrestres para gran cultivo no incrementan notablemente su importancia en el mercado como en un principio se pensaba que podía suceder.

Esto ha sido, por una parte, como consecuencia de la dificultad para controlar la deriva de la gota pequeña y muy uniforme (PGC ~ CDA) que se produce con esta técnica de pulverización, en las cambiantes condiciones ambientales de las aplicaciones agrícolas, pero también por el notable avance de la técnica de pulverización hidráulica ya comentada.

Fig. 3.- CABEZAL DE PULVERIZACION CENTRIFUGA "MICROMAX"



Sólo las explotaciones agrícolas capaces de manejar una técnica difícil, vienen utilizando esta forma de aplicación, apoyándose, para que el tratamiento sea correcto, en un control continuo de los depósitos que quedan sobre el campo de cultivo.

Los equipos en el mercado utilizan dos tipos de "cabezales" de pulverización: los que producen el lanzamiento por toda la circunferencia del disco de proyección (MICROMAX) que se mantiene paralelo al suelo, o se inclina ligeramente para compensar el efecto del avance del equipo sobre la distribución superficial de las gotas formadas; y los que utilizan un disco situado en posición vertical, con parte de la salida apantallada de manera que quede limitada a un abanico de 140 ° de ángulo de abertura (GIROJET).

En condiciones ambientales apropiadas (brisa moderada) pueden realizarse aplicaciones herbicidas en bajo volumen (30 a 40 L/ha) sobre cultivos bajos con buenos resultados, y en volúmenes mucho menores para aplicaciones insecticidas y fungicidas, proporcionando al disco una velocidad de giro mayor.

Las mayores dificultades para realizar aplicaciones correctas aparecen cuando aumenta la velocidad del viento, lo que incrementa notablemente la deriva, y también con la atmósfera en calma al producirse un depósito superficial sin apenas penetración.

A pesar de ello, si se está dispuesto a realizar un control frecuente de los depósitos producidos, permiten buenas aplicaciones con una notable reducción de los costes de ejecución y en un tiempo mínimo.

#### PULVERIZACION CON CARGA ELECTRICA DE LAS GOTAS

La pulverización electrodinámica es una realidad para determinadas aplicaciones después de la aparición del ELETRODYN de ICI, aunque no todos los fitosanitarios se adaptan a esta técnica de pulverización.

La producción de gota cargada eléctricamente al atravesar el líquido un orificio capilar entre electrodos cargados con gran diferencia de potencial (25 kV), permite producir gota de pequeño tamaño que alcanza al cultivo moviéndose a gran velocidad (10 m/s) por las líneas de flujo del campo magnético usado, sin riesgo de deriva y en consecuencia cualquier aplicación en volumen ultrabajo (menos de 1 L/ha), pero no todos los fitosanitarios se adaptan a esta forma de aplicación.

La investigación que se viene desarrollando busca otras alternativas para conseguir la carga eléctrica de las gotas formadas utilizando cualquiera de las técnicas de pulverización conocida: hidráulica, neumática o centrífuga.

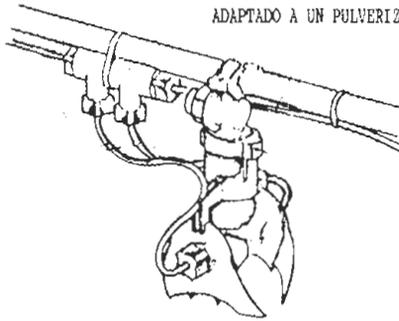
Para conseguir que las gotas queden cargadas eléctricamente se puede utilizar el efecto corona de un electrodo cargado, la inducción que proporciona un campo eléctrico, o la puesta en contacto del líquido que se va a pulverizar con una generador de alta tensión.

Con el primero de los casos el líquido que sale de la boquilla pasa no muy cerca de un electrodo que se encuentra cargado por estar unido a una fuente de tensión de 30 kV. El aire que rodea el electrodo se ioniza y a su vez las gotas de líquido que lo atraviesan. En ningún momento se produce contacto entre el líquido pulverizado y la punta cargada.

Un efecto similar se consigue cuando el líquido recorre un campo magnético producido con electrodos entre los que existe una diferencia de potencial entre 1,5 y 5 kV. Este sistema se adapta mejor a las diferentes técnicas de formación de gotas y en estos momentos la oferta comercial existe especialmente para pulverizadores neumáticos y recientemente ha empezado a comercializarse para su empleo en boquillas de pulverización hidráulica (EXACT).

Fig. 4.- DISPOSITIVO PARA CARGAR LAS GOTAS POR INDUCCION "EXACT"

ADAPTADO A UN PULVERIZADOR HIDRAULICO



Colocando el electrodo cargado directamente en contacto con el líquido que se va a pulverizar, bajo determinadas circunstancias, es posible conseguir una pulverización cargada eléctricamente (sistema ROEDERSTEIN). El conjunto del equipo debe estar puesto a tierra y el recorrido para que el líquido se cargue, debe ser largo. Sólo pueden realizarse aplicaciones con caldos de baja conductividad, lo que impide su utilización en formulaciones salinas. Se emplean tensiones de 15 kV. Con este equipo aumentan los depósitos sobre las hojas y disminuye la deriva, pero exige personal cualificado para su manejo.

En consecuencia puede decirse que ya hay algunas realidades y bastantes promesas para el próximo futuro.

#### LA RESPONSABILIDAD DEL APLICADOR

No quisiera terminar sin hacer una clara referencia a la influencia que tiene el aplicador en la eficacia del tratamiento. Esto se incrementa en las técnicas más modernas y su utilización exige un personal con mayor nivel de capacitación.

Ningún equipo, ni el más moderno, se calibra solo, aunque la técnica ayuda en esa calibración imprescindible para cualquier aplicación responsable. El mantenimiento y la limpieza de los equipos, o el mezclado adecuado de los componentes del caldo, son esenciales para que la calibración se mantenga en el espacio y en el tiempo.

De nada sirven todos los avances en las técnicas de aplicación, ni en el desarrollo de fitosanitarios, si no se realiza un mantenimiento mínimo sustituyendo los componentes que se desgastan y por desgracia sigue siendo frecuente, incluso en empresas de servicios que cuentan con personal altamente cualificado, que elementos tan importantes como las boquillas se utilicen por días sin preocuparse de su estado.

Ese "carnet de aplicador", del que tanto se habla, no debe ser un papel mojado, sino algo que garantice que el que lo tiene es un aplicador responsable, tanto de la efectividad del tratamiento, como de que éste se realice con un mínimo riesgo para el medio agrícola en el que tenemos que vivir.

#### BIBLIOGRAFIA

EXACT System.

CARPI - Officine Meccaniche S.r.l. Italia. 1989.

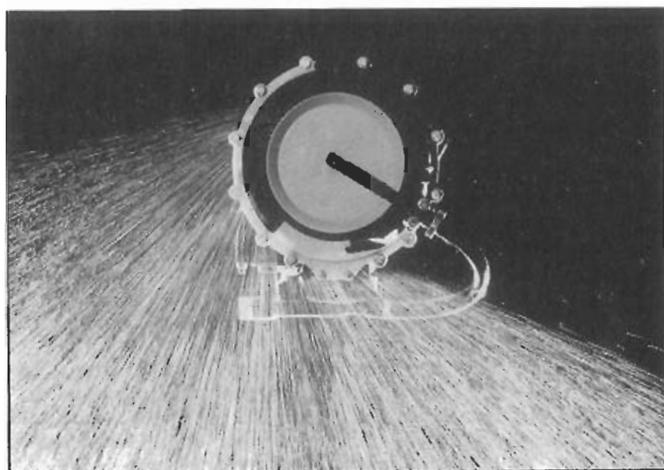
SCIENCIE, SPRAY and SPRAYER. Junio 1986

AFRC (Agricultural and Food Research Council), Reino Unido.

THE HARDI APPLICATION TECHNOLOGY COURSE.

Hartvig Jensen & CO. A/S. Dinamarca. Mayo 1988.

Documentación técnica de: ALBUTZ, BERTHOUD, EVRARD, HARDI, ICI, KWH, SUPRAY, TECNOMA y TEEJET.

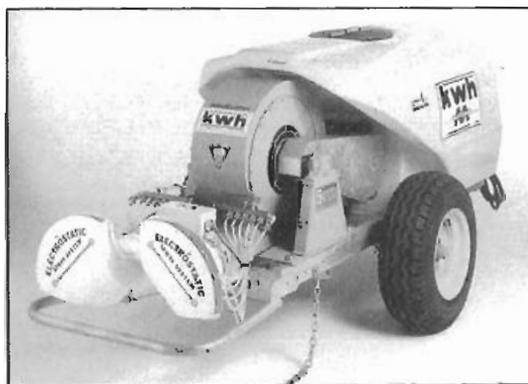


Cabezal para pulverización centrífuga TECNOMA.



Pulverizador hidráulico HARDI TWIN.

Pulverizador neumático KWH con dispositivo para cargar eléctricamente las gotas.



TITULO: APLICACIONES AEREAS.

AUTOR (ES): FERNANDO ROBREDO JUNCO

CENTRO DE TRABAJO: SUBDIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL.

LOCALIDAD: MADRID

### RESUMEN:

La aviación agroforestal se utilizó en España por primera vez en 1950 en el tratamiento de 1.234 Ha. de pinar contra Lymantria monacha L. Actualmente operan unas 150 aeronaves entre aviones de ala fija y helicópteros.

La aplicación de insecticidas, fungicidas y herbicidas, junto con la de fertilizantes, son los principales trabajos de aplicación de agroquímicos realizados por la aviación agroforestal española. Los costes de aplicación de agroquímicos durante 1989, incluidas las aplicaciones forestales asciende a unos 1300 millones de pesetas.

La vigilancia y extinción de incendios forestales por medios aéreos sobrepasó en España los 2.500 millones de pesetas, de los que 1.960 millones fueron aportación del ICONA y el resto de las Comunidades Autónomas. En la lucha contra el granizo se gastaron 55 millones.

Entre las técnicas de aplicación de productos sólidos el espolvoreo aéreo ha caído en desuso aunque en la lucha contra algunos vectores es la técnica más eficaz. En cambio, la aplicación de gránulos, sobre todo fertilizantes, se mantiene en buen nivel aunque las condiciones climáticas, sobre todo la lluvia hacen que este nivel oscile ampliamente de un año a otro.

Las aplicaciones líquidas pueden realizarse con distintas técnicas y equipos de aplicación según el problema de que se trate. En agricultura se utilizan los equipos clásicos de pértiga y boquilla con volúmenes medios y altos. En cambio, en los tratamientos forestales, se utiliza siempre la técnica ULV de volúmenes ultrabajos (0,5 a 5 l/ha.) con equipos atomizadores rotatorios, normalmente del tipo Micronair, con gotas de diámetro aproximado de 100-125 micras VMD. En Agricultura se aplican también volúmenes comprendidos entre 1 y 5 l/ha. pero, normalmente se hacen por fajas con gota gruesa de unas 200 micras de diámetro VMD con cebos de proteínas hidrolizadas y organofosforados disueltos en ella.

La langosta se combate también mediante la aplicación aérea de 1 litro por hectárea en bandas amplias con gota pequeña de unas 70 a 90 micras de diámetro. En el desierto se utiliza la técnica denominada ULV de barrera, de análogas características, altura de vuelo algo mayor y bandas amplias separadas unos 3 km. - unas de otras.

Los insectos voladores como mosquitos se tratan también mediante la técnica ULV denominada Técnica Cyanamid. El piloto vuela a unos 10 m. de altura lo que permite mayor anchura de pasada y más seguridad para el piloto, aunque está condicionada por la velocidad del viento. Se utilizan gotas pequeñas y anchuras de pasada de 25 á 30 m.

## APLICACIONES AEREAS

Hace casi cuarenta años, en el verano de 1950, un avión Aerovan trató por espolvoreo un bosque de pinos de 1234 hectáreas en la Provincia de Teruel contra la polilla monja Lymantria monacha L.. Esta fué la primera aplicación aérea de plaguicidas realizada en España. Los resultados fueron tan alentadores que, en 1952, el Ministerio de Agricultura convocó un Concurso oficial para contratar, por primera vez en España, la aplicación de plaguicidas por avión.

Desde entonces, el Ministerio de Agricultura y la antigua Subsecretaría de Aviación Civil han promocionado la Aviación Agro-Forestal hasta tal punto que, actualmente, España ocupa uno de los primeros puestos en Europa.

Durante la primera parte de la década de los cincuenta, España se encontraba aislada del exterior por razones políticas. Como consecuencia de ésto era imposible al país conseguir aviones excedentes de guerra, o comprarlos a países extranjeros. Debido a ésto, el desarrollo de la Aviación agrícola comenzó más tarde que en la mayoría de los países europeos y fué más lento durante la década de los cincuenta.

En 1961, un helicóptero Hughes 269 A comenzó a operar en España. Cuatro años más tarde, en 1965, había ya 9 helicópteros trabajando en la agricultura española. En este año ya había 70 aeronaves agrícolas operando en el país y se trataban más de medio millón de hectáreas anualmente. Dos años después, la flota había aumentado sustancialmente operándose 94 aeronaves y tratándose, prácticamente, un millón de hectáreas anuales. Desde entonces, la flota ha ido aumentando paulatinamente tratándose hasta el final de la década de los setenta, un promedio aproximado de 1.500.000 ha. anuales con medios aéreos. El número medio de aeronaves operativas durante esta década osciló entre 145 y 150.

Durante la década de los ochenta el número de aeronaves operativas se mantuvo aproximadamente en cifras análogas si bien, los pequeños aviones agrícolas fueron perdiendo competitividad y se sustituyeron por aviones de mayor capacidad, por lo que la capacidad total de carga de la flota ha aumentado, aunque no el número de aviones.

A ésto ha contribuido el que las actividades de la Aviación Agro-forestal se ampliaran, sobre todo al final de esta década, a otras dos actividades importantes, además de la aplicación de agroquímicos. Son éstas la vigilancia y extinción de incendios forestales y la modificación meteorológica en sus dos vertientes de Lucha Antigranizo y Producción de lluvia provocada.

En esta última actividad se han invertido, en 1989, unos 55 millones de pesetas mientras que en la vigilancia y extinción de incendios forestales se han invertido en el pasado año unos 1.960 millones en medios aéreos, sólo el ICONA, calculándose en unos 600 millones las inversiones autonómicas. Las aplicaciones forestales de agroquímicos alcanzan una cifra media aproximada de 200.000 hectáreas anuales con un coste de unos 150 millones de pesetas y las aplicaciones agrícolas de agroquímicos por medios aéreos, incluidas las aplicaciones de fertilizantes, pueden valorarse en unos 1.000 a 1.200 millones de pesetas, aun que se carece de estadísticas fiables. Esto dá una idea de la importancia económica de las actividades de la Aviación Agro-forestal.

Sin embargo, la demanda de tratamientos agrícolas y, sobre todo, la aplicación aérea de fertilizantes, está muy supeditada a las condiciones climáticas de la estación, especialmente a la abundancia de lluvias. Durante las épocas de lluvia, la demanda de aplicaciones aéreas es mayor debido a que, en muchos casos, los equipos de aplicación terrestre no pueden utilizarse debido al encharcamiento del terreno. También la demanda de aplicación de herbicidas es mayor. Si la estación viene seca, no suele haber una gran demanda de trabajo para los aviones ya que los equipos terrestres harán la mayor parte del trabajo, gene--

ralmente a precios más económicos. Este hecho justifica, en muchos casos, las variaciones existentes entre las superficies tratadas cada año.

Otros factores como fallos de cosechas, condiciones del mercado, superficies plantadas de distintos cultivos, etc., pueden tener también una cierta influencia sobre la superficie tratada en un año determinado.

Ciñéndonos exclusivamente a las aplicaciones aéreas de agroquímicos y prescindiendo de otras consideraciones no técnicas, considero que es necesario desglosar los tratamientos aéreos forestales de los agrícolas puramente dichos. En los tratamientos aéreos forestales se emplea exclusivamente la técnica ULV de volúmenes ultra bajos mientras que en los tratamientos agrícolas prácticamente no se utiliza, como más adelante veremos. Por otra parte, en agricultura se utilizan todo tipo de agroquímicos: insecticidas, fungicidas, herbicidas y fertilizantes. En los tratamientos forestales solamente se aplican insecticidas. Por otra parte, la fragilidad de los ecosistemas forestales, que albergan unas biocenosis tan complejas con interrelaciones muy estrechas entre las distintas especies que la componen, no permiten la utilización de otros plaguicidas que no sean prácticamente inócuos para el medio ambiente. En este aspecto los ecosistemas agrícolas, a diferencia de los ecosistemas forestales no se regeneran por sí mismos, necesitan labores culturales prácticamente continuas y en caso de cultivos anuales o estacionales han de ser implantados de nuevo a poco de recogerse la cosecha e, incluso, pueden ser sustituidos por otros cultivos por lo cual no sólo no se regeneran por sí mismos sino que la intervención humana es continua y modifica cualquier tendencia a un equilibrio ecológico que no sea favorable al hombre, por lo que nunca se llegará a romper un equilibrio que no se permite que exista. De aquí que las intervenciones con agroquímicos tengan una influencia mucho menor en la biocenosis de los ecosistemas agrícolas que en los forestales si bien, la influencia en otros ecosistemas próximos puede ser importante.

Como ejemplo claro de esto podemos mencionar las aplicaciones aéreas de fenoxiacéticos en los arrozales de las marismas sevillanas y su incidencia en los cultivos de algodón y cucurbitáceas de la zona.

Con esto quiero decir que el tipo de productos que hay que utilizar en los ecosistemas forestales ha de reunir unas condiciones de aplicación y unos modos de acción que dejen reducidos a un mínimo los efectos colaterales no deseados. De aquí la utilización de la Técnica ULV de Volúmenes ultrabajos y de productos microbiológicos e inhibidores de muda en la mayor parte de los tratamientos forestales.

Una vez hecha esta disquisición vamos a pasar a estudiar el tema de las Técnicas de Aplicación por medios aéreos.

#### TECNICAS DE APLICACION.

Haremos una primera gran división según se apliquen productos sólidos o líquidos.

Las formulaciones para aplicar en forma sólida son:

- Polvos para espolvoreo
- Gránulos

según el tamaño de las partículas.

Las formulaciones para aplicar en forma líquida son:

- Polvos mojables.
- concentrados emulsionables.
- Formulaciones ULV.
- Suspensiones oleosas u oleo-acuosas.
- Flowables.

pesadas y más fitotóxicas que las emulsiones directas.

Las formulaciones ULV para su aplicación mediante la técnica de Volúmenes Ultra bajos se utilizan tal y como vienen preparadas aunque, cuando vienen muy concentradas y la dosificación a emplear es muy baja, es necesario utilizar disolventes para poder alcanzar la dosis de aplicación correcta. Esto sucede en la aplicación de inhibidores de crecimiento de los insectos en que la formulación viene relativamente concentrada y de la que hay que aplicar 100 a 200 gr/ha. y hay que alcanzar dosis de aplicación de 2 a 5 l/ha. de caldo. En este caso los disolventes no pueden ser volátiles. Prácticamente, no puede utilizarse agua, a menos que la formulación contenga los antievaporantes adecuados. Los disolventes más utilizados han sido aceites minerales como fuel oil, gas oil y análogos aunque actualmente estamos experimentando con aceites vegetales, más aceptables desde el punto de vista ecológico.

Las formulaciones ULV no han de contener sustancias que faciliten su lavado por la lluvia, tales como mojantes, emulgentes, etc. que, además, no son necesarios porque se emplean sin mezclar con agua.

Otras formulaciones utilizadas para la aplicación de plaguicidas en forma líquida son las emulsiones oleosas en que la materia activa viene en forma de polvo finamente dividido, dispersado en una fase líquida oleosa. Se utilizan sin añadir agua. En las suspensiones oleo-acuosas la materia activa está en forma de polvo dispersado en una emulsión de aceite y agua.

Los "flowables" son también suspensiones de sólidos en líquidos. Las partículas son extremadamente finas y la suspensión se obtiene mediante procesos complejos, a veces mediante ultrasonidos.

#### TRATAMIENTOS CON FORMULACIONES LIQUIDAS

Pueden hacerse tratamientos aéreos con productos insecticidas, fungicidas o herbicidas.

La aplicación de insecticidas de contacto o ingestión sólo requiere una pulverización moderadamente fina, con una buena cobertura para que llegue al insecto o a las partes de la planta de la que se alimenta. En el caso de insecticidas sistémicos se pueden aplicar pulverizaciones de gota más gruesa ya que sólo se trata de colocar algo de producto sobre cada planta.

En los tratamientos fungicidas es necesario cubrir las superficies de las plantas lo mejor posible, lo cual exige una gota muy fina y una cobertura lo más completa posible que permita mojar las hojas por ambas caras.

En el caso de herbicidas deben utilizarse gotas gruesas para evitar la deriva y los daños consiguientes.

#### Factores que afectan a la distribución del producto.

Los principales son:

- Tamaño de la gota
- Altura de vuelo
- Velocidad del avión.
- Anchura de pasada.
- condiciones meteorológicas.

Hacemos a continuación un pequeño estudio de estos factores que tienen una gran influencia en la determinación de los parámetros que nos han de servir para el calibrado y regulación de los equipos de aplicación.

. Tamaño de la gota.

Las características del cultivo, el tipo de plaga a tratar y la técnica de aplicación nos condicionan el tamaño de la gota. El producto aplicado y su in

oidencia en el medio ambiente tienen también una marcada influencia en el tamaño de gota a utilizar.

Cuando deseamos obtener una buena cobertura que, especialmente a Volúmenes Ultra bajos, necesita gotas pequeñas y al mismo tiempo deseamos obtener una deriva mínima, que exige gotas gruesas, es preciso llegar a un compromiso.

Si los problemas de contaminación por deriva, o la pérdida de producto por -- evaporación de la gota, son de menor importancia parece aconsejable, en general, la utilización de un espectro de gotas muy pequeño, especialmente en las aplicaciones ULV. En cambio, cuando los problemas de deriva, contaminación o evaporación tienen cierta entidad, conviene aumentar el tamaño de las gotas, - aunque con ello se pierda algo de eficacia.

El espectro de gotas producido por boquillas es mucho más amplio que el producido por los atomizadores rotatorios que producen un elevado porcentaje de gotas con diámetros comprendidos en un intervalo muy corto. Esto permite dosis de aplicación menores que con las boquillas convencionales reduciendo así el costo teórico de los tratamientos.

. Altura de vuelo.

Si el avión vuela demasiado bajo la distribución del producto será defectuosa debido al efecto de los remolinos o vórtices. Esto se acentúa cuando se - utilizan atomizadores rotatorios.

La mejor distribución se obtiene cuando el avión vuela con sus ruedas 2 ó 3 m. por encima del cultivo, a menos que haya excesivo viento. En los aviones mo-- dernos con buena visibilidad desde la cabina es posible volar casi con las ruedas tocando el cultivo. No obstante, esto se traduce, en condiciones normales de vuelo, en una distribución del producto menos uniforme y en una disminución del ancho de pasada y, por tanto, en menor eficacia y rendimiento.

. Velocidad del avión.

Los remolinos producidos por el ala de un avión en vuelo aumentan de tamaño e intensidad al disminuir la velocidad. Así, a velocidades bajas, la anchura de pasada será mayor que a velocidades altas.

El efecto de penetración del producto en el cultivo también aumenta al disminuir la velocidad.

. Anchura de pasada.

Es muy importante destacar que sólo existe una anchura de pasada -para cada avión y equipo- volando a la altura idónea, que proporcione una distribución adecuada en toda la zona a tratar.

Con anchuras de pasada más estrechas que la correcta, los bordes de pasada - reciben producto en exceso, con lo que se desperdicia producto y se reduce - el rendimiento del avión. Con pasadas de anchura superior a la adecuada, los bordes de las pasadas reciben menos producto e, incluso, pueden quedar franjas entre las pasadas que reciban una dosificación muy pobre e insuficiente para lograr el efecto que se busca. Es el clásico "efecto cebra" del que antes hablamos. Este efecto se acentúa si, con objeto de aumentar el rendimiento del avión, se intenta mantener una anchura de pasada superior a la correcta y, para compensar, se aumenta el gasto de producto para obtener, teóricamente, la dosis de aplicación deseada. De esta manera la media de producto - lanzado por hectárea es la prevista, pero la eficacia del tratamiento es, ne cesariamente, mucho más baja que la que se obtendrá con la distribución ópti ma que proporciona la anchura de pasada adecuada.

Todo lo anterior es válido cuando se trata de pasadas en vuelo horizontal. - Cuando el avión no puede mantener los planos horizontales y dar pasadas en -

línea recta, como sucede en terrenos de topografía accidentada, las pasadas no tienen la misma anchura y la distribución tampoco es uniforme.

. Condiciones meteorológicas.

Viento: Los tratamientos con líquido no deben realizarse con viento superior a los 7 m/seg. (25 km/h.) y, en muchos casos, con velocidades muy inferiores. La importancia de la fuerza del viento varía según el tamaño de las gotas y con la naturaleza del producto aplicado.

Las pasadas deben hacerse, siempre que sea posible, en dirección aproximadamente perpendicular al viento, comenzando por la parte de sotavento y dando las pasadas sucesivas progresando hacia barlovento. Si el trabajo se comenzara al revés, el avión se metería en la nube producida en la pasada anterior perdiendo visibilidad. De esta manera el viento desplaza el producto lanzado hacia un lado de la pasada llevándolo a una distancia que depende de la altura de vuelo y de la velocidad del viento. Para cubrir completamente la zona puede ser necesario dar una o más pasadas adicionales fuera del límite de la zona, por la parte de la que viene el viento para que el producto caiga en el mismo borde de la zona.

El viento racheado da lugar a una distribución irregular del producto. Aunque la velocidad media del viento esté dentro del intervalo aceptable, si el viento es racheado ha de suspenderse el trabajo. Además, puede llegar a afectar a la seguridad del avión.

- Otros factores atmosféricos.

La turbulencia del aire y las corrientes térmicas ascendentes pueden hacer que las gotas asciendan a alturas desde las cuales pueden derivar hasta grandes distancias, o que se evaporen antes de llegar a caer sobre el cultivo.

La humedad y la temperatura del aire tienen también su influencia en la evaporación de las gotas y en la acción del producto aplicado. Hay productos, sobre todo los que actúan mayormente por inhalación, que no son eficaces a bajas temperaturas.

La lluvia tiene una influencia negativa sobre los productos al lavarlos y arrastrarlos de las plantas. En general, no se debe trabajar si hay riesgo de que llueva. Sin embargo, hay excepciones. Se puede tratar con inhibidores del crecimiento de los insectos cuando se utilizan disolventes oleosos en la técnica ULV.

Tampoco debe tratarse un cultivo que esté excesivamente húmedo. Los distintos productos pueden tener distintas tolerancias a este respecto.

#### CALIBRADO

Una vez hechas las consideraciones anteriores y el estudio de los principales factores que influyen en la distribución de los plaguicidas líquidos aplicados por medios aéreos, estamos en condiciones de determinar los datos previos, a partir de los cuales vamos a centrarnos en la problemática que presenta la regulación y calibración de los equipos de aplicación aérea de plaguicidas.

La exactitud en la regulación de los equipos de aplicación es fundamental para obtener buenos resultados en los tratamientos y evitar efectos colaterales indeseables. El proceso de regulación de los equipos ha de hacerse en dos fases:

- 1ª.- Cálculo teórico de los parámetros.
- 2ª.- Verificación y ajuste del equipo de aplicación.

En la primera fase se hacen los cálculos teóricos necesarios teniendo en cuenta las características del equipo y del avión utilizado. En la segunda se veri

fica y ajusta el equipo de manera que, una vez realizadas las correcciones - pertinentes, el equipo proporcione los parámetros calculados teóricamente en - la primera fase.

Sea el que sea el equipo de aplicación, el primer dato que necesitamos es la - anchura de pasada que, como anteriormente comentamos es única para cada aereona ve con su equipo, volando siempre a la misma altura y velocidad, como debe su- ceder en el transcurso de un tratamiento aéreo. Por lo tanto, la determinación de la anchura de pasada es una operación que sólo es necesario realizar cuando se modifique o se cambie el equipo de aplicación. Es una operación que lleva su tiempo. No vamos a describir aquí esta operación que todo técnico que se - dedique a estos trabajos debe conocer como elemental obligación profesional.

A partir de este dato hallado experimentalmente y teniendo en cuenta los datos de velocidad del avión respecto al suelo y dosis de aplicación se halla el cau- dal necesario, en litros por minuto, para aplicar la dosis deseada. Este pará- metro se puede determinar muy fácilmente con la ayuda del ábaco modificado por este autor, que mantiene los datos iniciales tal como nos vienen dados en el - sistema decimal, manteniendo la velocidad en unidades inglesas (millas por ho- ra).

Una vez determinado este parámetro fundamental se realiza el calibrado efecti- vo y se ajusta el equipo para obtener dicho caudal dando los pasos prescritos que todo profesional de los tratamientos aéreos debe conocer a ojos cerrados. En el caso de utilizar formulaciones disueltas en agua, las tablas que nos dan el caudal de los distintos tipos de boquillas, o de las arandelas o chicle de los atomizadores, en función de la presión dada por la bomba en el circuito, - se aproxima mucho al caudal real y nos dan datos que facilitan mucho la cali- bración.

En el caso de que los disolventes utilizados sean distintos del agua, como - aceites vegetales, gas oil, etc., o productos ULV sin disolventes, los cauda- les serán función de la viscosidad de dichos disolventes o productos, y ésta de las temperaturas, por lo que será necesario tener muy en cuenta estos fac- tores a la hora de calibrar. Hay que prescindir por completo de las tablas de caudales para agua porque los datos que éstas nos dan no se aproximan ni remo- tamente a la realidad cuando se trabaja a volúmenes ultra bajos. Además, en es- tos casos, un pequeño error en la calibración se traduce en una dosis de apli- cación muy alejada de la que se quiere aplicar.

El diámetro VMD de las gotas se determina, en los atomizadores rotatorios, me- diante ábacos que nos dan ese diámetro medio en función del tipo de palas y de la velocidad del viento que incide en las palas al vuelo del avión, es decir, en definitiva, de la velocidad angular (RPM) del cuerpo del atomizador impul- sado por las palas. De todos los aplicadores es conocido este sistema por lo que no insistiremos en ello.

Una vez calibrado el equipo y ajustado el sistema para obtener la dosis de -- aplicación requerida, comienza propiamente el tratamiento para lo cual, una - vez acondicionada la pista de aterrizaje y suministrada de producto, combus- tible, etc., se procede a la operación de aplicación que debe estar previamen- te planificada.

#### PLAN DE TRABAJO

Para planificar los trabajos de tratamientos aéreos se han de tener en cuenta una serie de factores.

Primeramente, hemos de considerar qué tipo de aplicación vamos a realizar, es decir, qué características tiene el producto que vamos a utilizar, formulación, tamaño de la partícula, toxicidad, etc., y qué efectos queremos conseguir para que sea eficaz: grado de penetración en el cultivo, uniformidad de cobertura, etc.

Estos factores nos condicionarán la velocidad máxima del viento a la que se puede trabajar y la dirección de la pasada que, además, vendrá condicionada por otros factores intrínsecos al terreno, como su topografía, la forma y tamaño de la zona a tratar y los obstáculos existentes en su interior o adyacentes. La dirección definitiva de la pasada nos determinará la colocación de los señeros.

#### Velocidad del viento

La aplicación de formulaciones en polvo ha de hacerse con velocidades del viento inferiores a 5 km/hora ( 1,5 m/seg.). En cambio, las pulverizaciones líquidas con un tamaño medio de gota relativamente grande (200 a 300 micras de diámetro) admiten velocidades del viento de hasta 25 km/hora (7 m/seg.). A distancias menores de las gotas, las velocidades admisibles del viento serán también menor.

Si el producto fuera tóxico, o se tratara de herbicidas, la velocidad del viento habría de ser tal que la deriva no saliera de la zona a tratar.

El grado de penetración del producto en el cultivo y la uniformidad de la cobertura han de ser las adecuadas para el tipo de aplicación que se trata de realizar. Por tanto, la velocidad del aire ha de permitir obtener la penetración y la cobertura requeridas.

La altura de vuelo que permiten las condiciones topográficas de la zona a volar y los obstáculos existentes en ella, o en sus bordes, es también un factor a tener en cuenta para la determinación de la velocidad límite del viento ya que, cuanto mayor sea la altura, menor ha de ser la velocidad del viento si queremos mantener el depósito, la penetración y la uniformidad de la cobertura en los valores requeridos.

Si se está aplicando un abono de cobertera por avión, la velocidad del viento viene limitada, prácticamente, por la aparición de condiciones de inseguridad de vuelo ya que el grado de penetración y la uniformidad de la cobertura no tienen importancia en este tipo de aplicaciones y la deriva, al tratarse de formulaciones granulares, es también despreciable.

#### Dirección de las pasadas

Dos factores se han de tener en cuenta principalmente al elegir la dirección de las pasadas:

- La dirección del viento.
- La posición del sol.

Las pasadas han de darse, a ser posible:

- En dirección perpendicular al viento, o con una componente lateral del viento importante.
- Con el sol de costado.

No se debe volar nunca con el sol de frente. El deslumbramiento debido al sol ha sido la causa de muchos accidentes. Si, además, el parabrisas está sucio por las gotas del producto procedentes de la deriva, por insectos muertos, o por cualquier tipo de suciedad, los efectos del deslumbramiento se acentúan. Además, en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde, cuando normalmente se realizan los tratamientos, el sol bajo causa más deslumbramiento. En estos momentos la velocidad del viento suele ser mínima y, en este caso, se debe dar preferencia a la posición del sol para determinar la dirección de la pasada.

Se puede elegir una dirección de pasada oblicua al sol y a la dirección del viento simultáneamente.

La forma de la parcela a tratar también ha de tenerse en cuenta para determinar la dirección de las pasadas ya que el rendimiento del avión es mayor si se hacen las pasadas según la dimensión más larga de la parcela.

Una línea de alta tensión, una plantación lineal de árboles, una barrera cortavientos, etc., pueden ser factores que definan la dirección de la pasada, - que ha de ser paralela al obstáculo.

#### Señaleros

Suelen utilizarse dos o más hombres provistos de banderas, pancartas de papel albal o globos inflados de helio para que el piloto pueda alinear el avión y hacer las pasadas rectas. Las distancias que los señaleros marcan es la anchura de pasada.

La técnica de trabajo de los señaleros es bien sencilla y conocida de todos - por lo que nos limitaremos a mencionarla. Pero también son posibles otros métodos de señalización. En las aplicaciones forestales, que son las que mayor complicación presentan para la señalización, se han utilizado globos de colores vivos inflados de helio, pértigas telescópicas con luces intermitentes en su extremo más alto, bombas de humo y tiras de papel que el avión va soltando al hacer la pasada.

Otro sistema de señalar las pasadas es mediante equipos electrónicos. El más conocido es el sistema Decca "Agri-Fix". Este sistema requiere dos emisoras - móviles en tierra, una principal y otra secundaria, colocadas de tal manera - que emitan ondas que se cortan en línea recta. El aparato receptor del avión las recibe y le marca el rumbo rectilíneo que ha de seguir el piloto. Estos - equipos encarecen notablemente la operación, no sólo por la amortización correspondiente sino por el coste que supone un exceso de personal especializado. Esta es la principal razón para que su uso no se haya generalizado.

La seguridad de los señaleros, bajo todos los aspectos, es de plena responsabilidad del piloto.

#### TECNICAS ULV DE VOLUMENES ULTRA BAJOS

Dado que estas técnicas son de las más utilizadas en España, sobre todo en -- tratamientos oficiales, ya que son las más aptas para tratar grandes superficies, hacemos especial hincapié en ellas.

Al tratar grandes superficies por esta técnica, en la que se aplican menos de 5 l/ha., se consigue una gran reducción en los costos y un mayor rendimiento del avión al aumentarse considerablemente la superficie tratada por unidad de tiempo. Además, se eliminan los problemas logísticos de transporte de grandes cantidades de agua abaratándose los costos de la operación. Esto, unido a la rapidez de ejecución y a su eficacia, lo hacen especialmente apto y recomendable para el tratamiento de grandes superficies.

Esta técnica se emplea extensamente en todo el mundo en el tratamiento de plagas forestales y en la lucha contra la langosta y contra vectores de enfermedades humanas y de animales. En España se utiliza ampliamente para los tratamientos forestales, en la lucha contra la langosta y contra las moscas de la fruta y del olivo. También se utiliza en los tratamientos adulticidas de mosquitos.

Hay varias modalidades en las aplicaciones ULV que podemos resumir como sigue:

- . Tratamientos ULV por bandas.
- . Tratamientos para insectos voladores (American Cyanamid).
- . Técnica ULV clásica.

Todas ellas se basan en factores biológicos (comportamiento de la plaga), --

químicos (modo de acción del producto) físicos (viscosidad, volatilidad, etc., del caldo aplicado) y matemáticos (proporcionalidad directa entre el número de gotas y su radio al cubo).

#### Técnica ULV por bandas

La técnica ULV de aplicación por bandas se originó al tener que buscar tratamientos rápidos, efectivos y económicos en la lucha contra la langosta del desierto en África. Los huevos de la langosta no se desarrollan ni eclosionan si no hay humedad. Cuando se alcanza la humedad necesaria, normalmente como consecuencia de lluvias recientes, también germinan las semillas y revive la vegetación en el desierto. Cuando los huevos eclosionan, las larvas recién nacidas encuentran alimento fresco y las bandas de saltones se desplazan diariamente varios cientos de metros alimentándose irregularmente a lo largo de sus recorridos. Debido a esta movilidad de las bandas de saltones, los depósitos del plaguicida no tienen por qué ser continuos ni homogéneos y, por tanto, las pasadas pueden ser de gran amplitud, aplicándose el producto en bandas.

Además, las gotas deben ser finas pues así se depositarán principalmente sobre la vegetación. Las gotas gruesas, debido a su velocidad terminal alta, caerán al suelo. Hay un límite inferior para el tamaño de las gotas útiles de unas 30 micras de diámetro, por debajo del cual, las gotas se comportan más bien como un gas que fluye alrededor de la vegetación con una posibilidad de impacto cada vez menor.

Los primeros ensayos que se hicieron con aeronaves para aplicar esta técnica se hicieron con equipo de barra y boquillas pero la pulverización resultó demasiado gruesa para obtener buenos resultados; era preciso obtener anchuras de banda más amplias. La aparición de los atomizadores rotatorios Micronair resolvió este problema al proporcionar gotas de diámetros de unas 70 a 90 micras.

En algunos casos, el combate de la langosta del desierto, con ésta técnica, se modificó haciendo "barreras" tratadas cada 3 ó 4 km. Es la técnica denominada ULV de Barrera.

Los principios de esta técnica se aplicaron posteriormente a la protección de cultivos, adaptándose a las características de éstos y de sus plagas. En estas aplicaciones, realizadas siempre con equipos Micronair, la altura de vuelo es de 10 a 15 m. sobre el cultivo, con velocidades del viento comprendidas entre 1,5 y 3,5 m/seg. (5,4 y 12,6 km/hora); en este caso la anchura de pasada útil resulta de unos 60 m. Esta técnica se utilizó ampliamente en el tratamiento de grandes extensiones de algodón en Sudán y de arroz en Pakistán e Indonesia.

En la práctica, el desplazamiento de las gotas se consigue mediante el movimiento del aire, por lo que se le denominó también Técnica de Dispersión Aérea Direccional.

Una variante del tratamiento en bandas, que difiere del tradicional, es el tratamiento contra la mosca mediterránea de la fruta, Ceratitis capitata y contra la mosca del olivo, Dacus oleae. La diferencia fundamental es el tamaño de la gota que es gruesa, para que proporcione mayor atracción como cebo a las moscas y que como consecuencia, no utiliza atomizadores rotatorios sino equipos convencionales de barra y boquillas, eligiendo éstas de manera que produzca gotas gruesas de alrededor de 250 micras de diámetro. Se trata de tratamientos con cebos de proteínas hidrolizadas y un insecticida fosforado.

#### Técnica Cyamanid, para insectos voladores

Esta técnica se desarrolló por la División de Control de Plagas del Ministerio de Agricultura Norteamericano en estrecha colaboración con American Cyanamid. Con esta técnica se desarrolló la aplicación de Malation sin diluir a volúmenes ultra bajos para tratar mosquitos adultos.

En este tipo de aplicaciones, el piloto vuela mucho más alto (5 á 10 m) que - en las aplicaciones convencionales en las que la altura de vuelo es de 2 á 3 m. El vuelo a cota más alta permite un mayor margen de seguridad para la aeronave y para el piloto y, al mismo tiempo, incrementa la anchura de la pasada hasta 3 veces la anchura de la pasada en aplicaciones convencionales (desde 10-11 m. a unos 30 m.). sin embargo, esta altura de vuelo está condicionada a la situación de la atmósfera, sobre todo a la velocidad del viento. Cuando la velocidad del viento aumenta es necesario reducir la altura de vuelo según un baremo en el cual no se recomienda tratar con velocidades de viento superiores a 4,5 m/seg. ( 16 km/hora). En el caso de tratar mosquitos hay que tener en cuenta que los adultos no vuelan con vientos fuertes por lo cual la eficacia disminuirá considerablemente al coincidir ambos factores desfavorables.

#### TECNICA ULV CLASICA

Esta técnica, que es la más utilizada en nuestro país, es una combinación de la técnica convencional de aplicación y la Técnica Cyanamid anteriormente mencionada.

En esta Técnica, la altura de vuelo oscila entre 2 y 4 m. y la anchura de pasada varía entre 15 y 25 m., dependiendo del tipo de aeronave y del equipo utilizado aunque, en general, éste está constituido por atomizadores rotatorios tipo Micronair de uno u otro modelo. Cuanto menor es la altura de vuelo, mayor es la cantidad de producto que se deposita en el cultivo, y viceversa. De esta manera, cuanto menor sea la altura de vuelo, menos contaminación se causa y más efectividad se consigue.

Esta es la técnica actualmente utilizada en España en la lucha contra plagas forestales. En encinares y alcornoques las plagas principales son Tortrix viridana L. y Lymantria dispar L.

Contra T. viridana y demás lepidópteros defoliadores asociados se utilizan - Piretroides a una dosis máxima de 2,5 gr/Ha. de materia activa disueltas en - un litro de disolvente oleoso, o 0,75 - 1,0 l/ha. de Malathion ULV 96%. El primero actúa por contacto y el segundo, mayormente, por inhalación, evaporan dose prácticamente en el momento de ser aplicado. Como es necesaria una gran penetración por estar la oruga en el interior de los amentos, o de los refugios formados por hojas enrolladas, o de las yemas, se han de utilizar siempre gotas muy pequeñas.

La lagarta peluda, Lymantria dispar, es una oruga defoliadora que se encuentra libre sobre las hojas y que nunca se refugia en lugares difíciles de alcanzar. Es por tanto necesaria una buena cobertura. El tratamiento de elección es a base de un inhibidor de la muda (100 g. de diflubenzurón 45 ODC ó 180 g. de Triflumurón 25) disueltos en 2 l. de gasoil ó aceite vegetal por hectárea.

En pinares la plaga más importante es la procesionaria del pino, Thaumetopoea pityocampa Schiff. contra la que se tratan anualmente cerca de 200.000 hectáreas. Análogamente a los tratamientos contra L. dispar, la lucha contra esta oruga defoliadora se realiza con inhibidores de la muda, que actúan por ingestión de 100 a 125 g. de Diflubenzurón 45 ODC ó 180 a 225 g. de Triflumurón 25 disueltos en gasoil ó aceites vegetales hasta completar 5 litros de mezcla - por hectárea.

Los insecticidas microbiológicos a base de Bacillus thuringiensis hasta hace muy poco tiempo no venían formulados para su aplicación con la técnica ULV. - Sin embargo, muy recientemente hemos comenzado una serie de estudios para aplicar preparados microbiológicos ó ULV. Afortunadamente, las casas productoras - se han dado cuenta de que para las aplicaciones forestales la Técnica ULV tiene grandes ventajas, por lo que colaboran estrechamente con nosotros y han comenzado a producir formulaciones experimentales que han venido ensayándose des

de hace un par de años y que, actualmente, están en fase de preregistro. Los resultados que venimos obteniendo son alentadores y esperamos que, junto con los que actualmente están en el mercado pronto tendremos nuevas formulaciones microbiológicas que se puedan utilizar con la Técnica ULV.

TITULO: REGULACION DE EQUIPOS DE APLICACION

AUTOR (ES): ARANDA JIMENEZ, ENRIQUE

CENTRO DE TRABAJO: Dpto. Desarrollo de Técnicas Fitosanitarias.  
Servicio de Protección de los Vegetales.

LOCALIDAD: Dir. Gral. Agricultura, Ganadería y Montes.  
Consejería de Agricultura y Pesca.  
Junta de Andalucía.

### RESUMEN:

Se presentan los trabajos realizados por la Unidad de Diagnóstico de Maquinaria de tratamientos del S.P.V de la Consejería de Agricultura y Pesca, entre los años 1987-89. Explicándose la metodología de trabajo y mostrando una estadística de la situación de los pulverizadores hidráulicos en Andalucía Occidental.

### 1.-INTRODUCCION:

Los tratamientos agroquímicos tienen gran importancia en nuestra Agricultura. En la Comunidad Andaluza se estima un gasto anual, por este concepto, de 27.178 millones de Pts (21)(22). Según el muestreo realizado de Pulverizadores Hidráulicos, no existe un control, por parte del usuario, de la eficacia de este gasto, empleándose en su mayoría máquinas defectuosas o que no cumplen los requisitos mínimos exigibles.

Se ha efectuado un reconocimiento exhaustivo de 103 pulverizadores hidráulicos de barra en tres zonas fundamentalmente: Marismas (55 %), Campiña (33 %) y Vega (9 %). De estas máquinas el 93 % mostraron una mala distribución. Por consiguiente, mejorar esta situación llevaría a un ahorro económico considerable, pues aumentar la eficacia de una máquina, supone mejorar el tratamiento en todos sus aspectos.

En los países de la Comunidad Económica Europea la revisión de la maquinaria de tratamiento agrícola suele ser una práctica habitual y obligatoria. En nuestra Autonomía, la Consejería de Agricultura y Pesca a través del Servicio de Protección de los Vegetales, pone a disposición de los aplicadores (agricultores privados, cooperativas, empresas de servicios,...) un servicio con tal fin, totalmente gratuito y voluntario.

## **2.- EQUIPO DE REGULACION DE PULVERIZADORES:**

En multitud de ocasiones se observa que productos de eficacia comprobada, no producen los resultados esperados, lo que nos muestra que no sólo es importante la aplicación de una materia activa apropiada. Además de utilizarla en el momento oportuno para esa plaga específica, debemos conseguir colocar una dosis adecuada en la zona donde se encuentran los individuos y hacerlo de una forma homogénea, así conseguiremos aumentar la eficacia, disminuyendo los costes y el impacto medioambiental. Esto nos lleva a la necesidad de controlar la aplicación y conseguir una maquinaria bien regulada. Para este fin se creó la Unidad de Diagnóstico de Maquinaria de Tratamiento, orientada como un servicio para los aplicadores en general.

La labor de esta unidad se realiza con un equipo de calibración, éste es completamente móvil y se traslada a las zonas donde es requerido, organizando jornadas de revisión con Agricultores y Profesionales de tratamiento, a través de las Cooperativas y las Agencias de Extensión Agraria.

El proceso de calibrado, según la normativa vigente (2)(3)(4)(5)(6)(7), consta de los siguientes puntos:

### **A.-FICHA TECNICA DE LA MAQUINA:**

Quando nos encontramos ante una máquina que tenemos que calibrar, el primer punto es conocer sus características específicas: datos del fabricante y de cada uno de sus componentes, para así poder comparar los resultados de los ensayos con las tablas de especificaciones técnicas.

Este punto resulta a veces complicado ya que hemos encontrado un 17 % de máquinas que no tienen marca, son aparatos montados en talleres más o menos especializados y que frecuentemente no reúnen los requisitos mínimos exigibles para conseguir un tratamiento efectivo.

## B.- BANCO DE ENSAYO PARA LA COMPROBACION DE LA DISTRIBUCION

### HORIZONTAL.

El banco de ensayo consta de una estructura metálica, sobre la que están montadas un conjunto de 125 probetas graduadas de 0 a 500 cc., que se mueven conjuntamente accionadas por una palanca. Sobre cada probeta encontramos una canaleta de 10 cm, que recoge el líquido proyectado por la barra colocada encima de ellas(1) .

Se pone la máquina en funcionamiento, a una altura y presión concreta, que viene determinada por el tipo de boquillas que tenga montada la máquina. Se controla el tiempo de funcionamiento y cuando una de las probetas ha llegado a su máximo se corta la aplicación, tomando ahora la lectura de cada una de éstas, para posteriormente hacer los cálculos y representarlos graficamente.

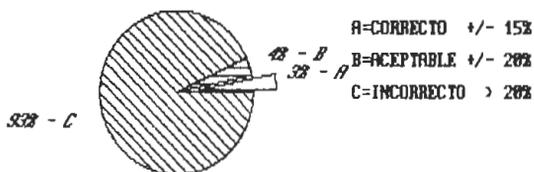
Con este aparato no se mide el caudal sino la uniformidad de la distribución, expresada en desviaciones porcentuales del valor medio. Se considera aceptable una distribución cuando todas las probetas están comprendidas dentro de una desviación sobre la media del  $\pm 15\%$  .

En los ensayos realizados, el 93 % de las máquinas no cumplen esta condición.

Los factores más importantes que influyen en esta mala distribución son: irregularidad en la equidistancia entre boquillas, problemas de horizontalidad de la barra y diferencia de caudales de boquillas.

## **DISTRIBUCION EN BANCO**

DOSITEST



El banco de ensayo que utilizamos es un BANCO DOSITEST (DBGM) de 12 por 2 metros, homologado con el número de ensayo G731 del BBA, la cuál lo considera apropiado para ensayos de pulverizadores de barra.(1)

### C.- COMPROBACION DE LA IRREGULARIDAD DE CAUDALES DE BOQUILLAS.

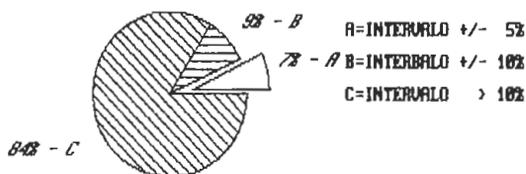
Como apuntábamos en el apartado anterior, la regularidad de los caudales de boquillas es uno de los factores más importantes que influyen en una buena distribución.

Para comprobar estos caudales se suelen utilizar caudalímetros, bien digitales de lectura directa, o bien probetas graduadas controlando el tiempo de funcionamiento, que nos darán los litros por minuto de las boquillas a una presión predeterminada (según el tipo).

Una vez tomado el caudal de cada boquilla, se calculará el caudal medio y se determinará el intervalo de confianza ( $\pm 5\%$ ). Comprobando que todas las boquillas estén dentro de este intervalo y sustituyendo las que se salgan de él.

Con este procedimiento también determinamos el desgaste de las boquillas. Comparando el caudal del ensayo con el teórico de sus tablas. Este es un punto muy importante, ya que el desgaste de las boquillas influye directamente en la regularidad, tamaño de gota y ángulo nominal de la boquilla. Al variar éste nos dará solapes diferentes de los predeterminados por el fabricante, influyendo directamente en la distribución horizontal de la máquina.

## DISTRIBUCION CAUDALES BOQUILLAS



que soportan; esto ocurre si están bien compensadas. Se determinará el caudal total de la bomba que comprobado con su tabla de características nos dará una idea exacta de su funcionamiento.

Sobre este particular tenemos que aclarar que por lo general las máquinas muestreadas tienen la bomba en perfecto estado en un 75 % de los casos.

#### E.-VERIFICACION DE MANOMETROS.

El manómetro es una de las piezas claves de un pulverizador, con él se verifica y ajusta la presión, ésta controla: el gasto de las boquillas, el tamaño de gota y la forma de los chorros. Por consiguiente, unos manómetros que funcionen a la perfección y que indiquen exactamente la presión son condición previa indispensable para efectuar una dosificación correcta.

Para la comprobación de manómetros se utiliza un banco de ensayos consistente en una pequeña bomba hidráulica, con circuito de aceite, accionada manualmente por medio de una palanca, esta bomba da presión al circuito donde está colocado un manómetro testigo, calibrado y de gran precisión, más el manómetro que se quiere testar. De la comparación de ambos manómetros se saca la desviación del segundo con respecto al testigo, determinando su desviación en valor porcentual. Si este valor supera el 0.6 % de la amplitud máxima se considera defectuoso (1)(8)(9).

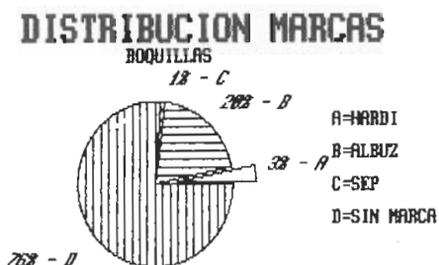
Las presiones de trabajo recomendadas para los pulverizadores hidráulicos son : (20)(.)

- Boquillas de cono, 4-10 kg/cm<sup>2</sup>
- Boquillas de abanico, 3-4 "
- Boquillas de espejo, 0.5-3 "

Así pues podemos decir que para este tipo de máquinas, debemos emplear unos manómetros con intervalo de 1 kg/cm<sup>2</sup> como máximo y su rango no superar los 15-30 kg/cm<sup>2</sup> .

En el muestreo realizado la mayoría de las máquinas no cumplen esta condición, ya que el 82 % de ellas utilizan manómetros cuyo rango supera los 30 kg/cm<sup>2</sup> .

La comprobación con los caudales teóricos en tablas nos vuelve a resultar difícil, ya que hemos encontrado un 76 % de boquillas sin marca, y por consiguiente no podemos saber su caudal nominal.



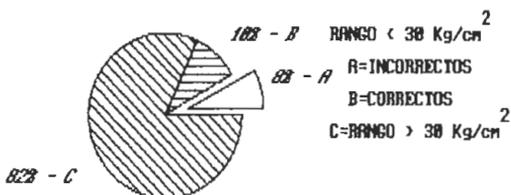
#### D.-MEDIDA DEL CAUDAL DE LA BOMBA.

Para este control se utiliza un caudalímetro medidor de flujo con cuerpo flotante: el agua fluye por el cilindro de abajo hacia arriba, elevando proporcionalmente al caudal un cono de acero. La lectura se hace en el borde superior del cono, con una escala graduada que nos dará los litros por minuto impulsados por la bomba a unas revoluciones determinadas (540 r.p.m.). Este aparato se acopla al retorno que proviene del regulador de presión. Si las boquillas están cerradas, la cantidad de líquido que retorna es igual al caudal total impulsado por la bomba, si por el contrario están abiertas nos indicará el caudal residual (1)(9).

La diferencia entre el caudal total impulsado y el del retorno nos dará el gasto real de las boquillas.

Con el caudalímetro de bomba, también comprobaremos si los caudales que van hacia cada ramal de la barra son iguales o proporcionales al número de boquillas

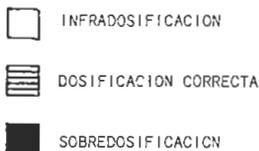
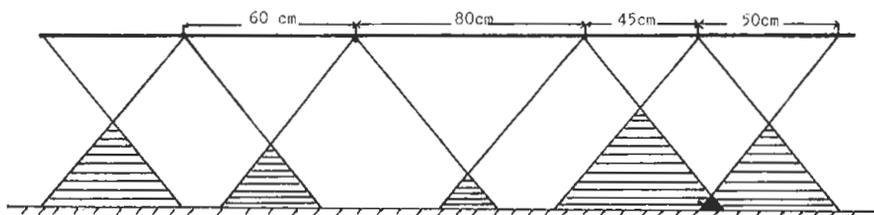
## MANOMETROS DISTRIBUCION



### F.- COMPROBACION DE LA EQUIDISTANCIA DE BOQUILLAS Y DE LA HORIZONTALIDAD DE LA BARRA .

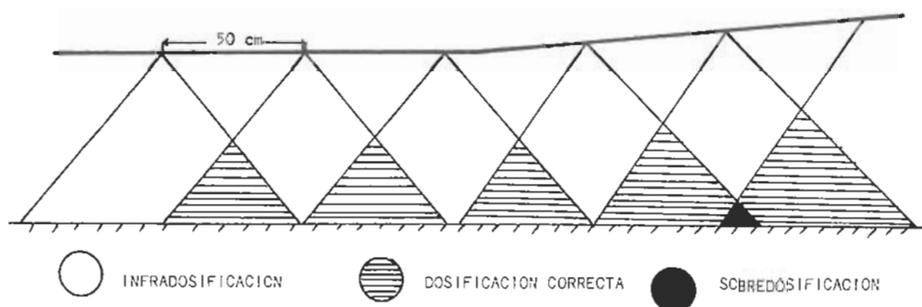
La equidistancia de boquillas y la horizontalidad de la barra , que en principio se daban supuestamente correctas, debió incluirse posteriormente al comprobar que el 79 % de las máquinas no respetaban la equidistancia y el 85 % tenían problemas de horizontalidad.

La equidistancia viene determinada por el tipo de boquillas: las boquillas de cono y abanico de marcas homologadas se colocan a 50 cm. El variar esta distancia influirá directamente en la distribución, ya que cambiarán los solapes entre boquillas contiguas.



Partiendo de esta equidistancia fija se puede recomendar la altura de tratamiento para conseguir una homogeneidad en la distribución. Esta altura será para las boquillas de cono 50-70 cm. y para las de abanico 70-100 cm.

Con respecto a la horizontalidad de la barra es evidente su importancia, puesto que si las boquillas no están en el misma línea y paralelas al suelo, cambiarán los solapes de éstas de un punto a otro de la barra.

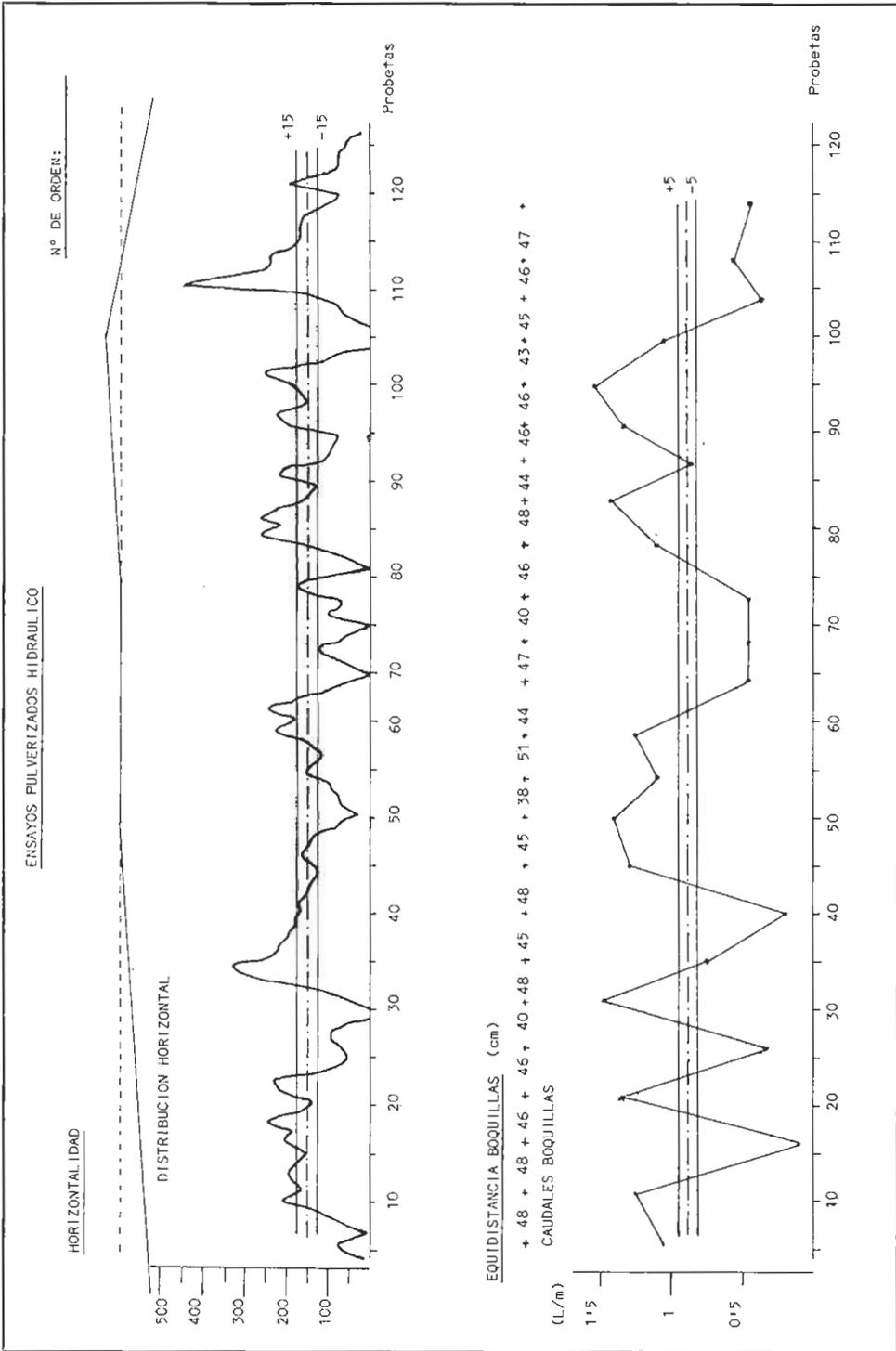


Como se observa en el dibujo cuando tenemos una barra que no está completamente horizontal se pueden dar dos tipos de circunstancias: bien sobredosificación o bien infradosificación.

#### **G.- VERIFICACION DE LA PRESION EN DISTINTOS PUNTOS DE LA BARRA.**

Se colocan dos manómetros en dos boquillas de un tramo de la barra, uno en la más cercana a la alimentación del tramo y otro en la más distante. Se aumenta la presión paulatinamente y se anotan las lecturas de cada manómetro.

Tras el muestreo realizado encontramos resultados generalmente positivos en cuanto a igualdad de presión en distintos tramos de la barra. Tan sólo presentan este problema las máquinas sin marca (17 %).



## H.- RESULTADOS Y ELABORACION DEL INFORME TECNICO.

Con los datos de los diferentes controles se elabora un gráfico (gráfico 1) en el que recogemos : horizontalidad de la barra, distribución en banco de ensayo, equidistancia y caudales de boquillas . Al analizar todos estos datos en conjunto podemos obtener una idea bastante clara de los problemas de la máquina. La mayor parte de los defectos en la distribución vienen determinados por el fallo de alguno de los aspectos que se ha estudiado, o bien por la conjunción de varios.

A la vista de los resultados y apoyándonos en el gráfico se hacen una serie de recomendaciones. Las más frecuentes son :

- Cambio del equipo de boquillas, bien porque estén muy desgastadas, o bien porque no tengan marca y no se pueda comprobar su comportamiento
- Regulación de la equidistancia de boquillas.
- Reparación de la barra para que quede totalmente horizontal.
- Cambio del manómetro , bien por tener un rango muy elevado o bien por tener una desviación excesiva.
- Regulación de la presión del calderín de la bomba.

A cada máquina se le elabora un informe resumen con los distintos controles efectuados, más los gráficos de distribución , una hoja informativa y una relación de recomendaciones. Estos datos son remitidos al interesado, directamente o a través de la entidad que solicitó la revisión.

**3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS DIAGNOSTICOS DE MAQUINA. PERIODO 1.987 - 89 .**

Se han regulado un total de 103 máquinas, número quizás insuficiente para sacar unas conclusiones definitivas pero consideramos que suficientes para sacar una idea aproximada de la situación de nuestro parque de pulverizadores hidráulicos de barra.

El muestreo se ha realizado en las provincias de Sevilla, Córdoba y Cádiz, las que poseen el porcentaje más elevado de este tipo de máquinas.

**MARCA MAQUINAS :**

Sin marca	:	17 %
Hardi	:	3 %
Ilemo	:	3 %
Lopez Garrido	:	6 %
Yumbo	:	70 %
Matabi	:	1 %

**SISTEMA DE AGITACION**

Hidráulico	:	73 %
Mecánico	:	7 %
Mecánico + Hidráulico	:	8 %
Sin agitación	:	12 %

**SISTEMA DE REGULACION**

Presión constante	:	98 %
Retorno calibrado	:	2 %

**MARCA DE LA BOMBA**

Sin marca : 16 %  
 Ilemo : 72 %  
 Hardi : 3 %  
 Abella : 8 %  
 Matabi : 1 %

**TIPO DE BOMBA**

Dos pistones : 7 %  
 Tres pistones : 76 %  
 Membrana : 14 %  
 Pistón - membrana : 2 %  
 Engranaje : 1 %

**MARCA DEL MANOMETRO**

Sin marca : 12 %  
 Ilemo : 77 %  
 Hardi : 4 %  
 Abella : 2 %  
 Wika : 4 %

**RANGO DEL MANOMETRO**

Superior a 30 kg/cm<sup>2</sup> : 82 %  
 Inferior a 30 " : 18 %

**MARCA DE LAS BOQUILLAS**

Sin marca : 76 %  
 Hardi : 3 %  
 Albuz : 20 %  
 Sep : 1 %

**TIPO DE BOQUILLAS**

Cono hueco : 73 %  
 Cono lleno : 2 %  
 Abanico 110 : 20 %  
 Abanico 80 : 5 %

**MATERIAL DE LAS BOQUILLAS**

Latón : 73 %  
 Porcelana : 23 %  
 Mat. sintético : 4 %

**SISTEMA ANTIGOTEO**

Sin antigoteo : 95 %  
 Membrana : 2 %  
 Bola : 3 %

#### 4.- CONCLUSIONES GENERALES

Podríamos resumir todo lo dicho en dos puntos fundamentales:

- Consideramos importantísimo que se aborde lo más rápidamente posible la homologación de la maquinaria de tratamiento, puesto que las máquinas analizadas sin homologación, presentan muchos defectos de fabricación.
  
- La revisión y calibración debería ser un proceso habitual en las explotaciones. Igualmente debería concienciarse a cuantos están relacionados con los tratamientos fitosanitarios de la importancia del papel que desempeña la maquinaria.

#### 5.- OTRAS ACTIVIDADES DE ESTA UNIDAD

Paralelamente a las revisiones se ha trabajado en otros aspectos que también consideramos importantes :

- Comprobación de la eficacia de tratamiento con distintas técnicas y en diferentes cultivos.
- Estudio de desgaste de boquillas.
- Revisión de aviones empleados en campañas oficiales.
- Charlas divulgativas, teórico - prácticas, sobre distintos aspectos relacionados con la maquinaria de aplicación.

Actualmente estamos pendientes de abordar la regulación de atomizadores.

Colaboradores: Joaquín Delgado Vazquez, José Ramírez Pérez.

Agradecimientos: M. Alvarado, L. Marquez, J.M. Duran, M. Rico  
J. Ramírez, A. De la Rosa, Agencias Extensión Agraria.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1- HOLDER: Hoja Informativa de la Estación de diagnóstico Holde. Técnicas de lucha contra plagas. Gebrüder Holder Maschinenfabrik. 7418 - Metzingen Western Germaý.
- 2- PROYECTO UNE 6803: Proyecto de norma Internacional ISO/DIS 5681.
- 3- ISO 23N 267F: Matériel de traitement phytopharmaceutique-Pulveritateurs Agricoles-Methodes d'essais. (ISO 8169).
- 4- NF U26-105: Pulverisateurs Agricoles (guide de preparation, d'utilisation, d'entretien et de sécurité).
- 5- ISO/DIS 5682/2: Matériel de traitement-Agropharmaceutique-Equipements - de pulveritation. Partie 2: Methodes d'essai des Pulverisateurs agricoles.
- 6- UNE 68-069-84: Tractores y equipos agrícolas y forestales. Dispositivos técnicos de Seguridad.
- 7- UNE 68-055-82: Maquinaria agrícola. Equipos para tratamiento Fitosanitario. Boquillas de pulverización. Metodos de ensayo.
- 8- HOLDER: Instrucciones provisionales de uso de aparato Manotest para verificación de manómetros. gebrüder Holder, 7430 Metzingen. Enero, 1.984.
- 9- RAU: Hoja técnica para el control de Rau-sprimat, Rauspiridomat y montajes de Pulverización Rau para remolques con Dositest, Quanti-test y Manotest. Maschinenfabrik Rau GmbH. Johannes-Rau-Strasse D 7315 Weilheim an der Teck.
- 10- Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya. Núm. 627, Anexo 1 y Anexo 2.
- 11- PLANAS, S. (1.987): La estación de Mecanica Agrícola (Lérida). Fruticultura P. Nº 7, pag 33, Ene/Feb. 1.987.
- 12- BEDOGNI, S. (1.987): Apetti della distribuzioni di erbicidi ad ultrabasso volumen sulle colture. I.F. Año 37, Nº 5, pag 47, Mayo 87

- 13- BARALDI, G. (1.984): Maquinaria de tratamiento-Pulverizadores. I.F.; -- Año 34, Nº 7-8, pag 15, Jul-Agt 1.984.
- 14- GENERALITAT CATALUNYA: Revisión de maquinaria de tratamiento en fruta-- les. Fruticultura Nº 8, pag 43, Mar-Abr 1.987.
- 15- PORRAS, A. (1.986): Máquinas pulverizadoras de tracción mecánica. Principios y características. Dirección General de Investigación y Extensión Agrarias. Serie Monografías, Nº 4, 1.986.
- 16- MARQUEZ, L. (1.985): Consejos para elegir un pulverizador. AIMCRA Nº 6, Julio, 1.985.
- 17- PONS; L. (1.989): Revisión de la maquinaria en las principales zonas. - Hardi Rama, Edición 5, 1.989.
- 18- MARQUEZ, L. (1.987): Ajuste y puesta a punto del equipo de Pulveriza-- ción. AIMCRA Nº 13, pag 14, Abril 1.987.
- 19- AKESON, N.B. y YACES; W.E. (1.979): Pesticide application equipment and techniques. Food and Agriculture of the United Nations, Roma 1979
- 20- MATTHEWS, G.A. (1.987): Metodos para la aplicación de pesticidas. Mexico, Editorial Continental, pag 363, 1.987.
- 21- Anuario Estadístico Agrario 1.986. Ministerio Agricultura y Pesca. Se-- cretaría General Técnica.
- 22- Estudio de costes agrarios en la provincia de Sevilla. Diputación Pro-- vincial de Sevilla, 1.985.
- 23- MARQUEZ, L.: Maquinaria para protección de cultivos. Serie monografica en diversos números del Cultivador Moderno.
- 24- SEILA, F. (1.986): essais on pulvesation. Lemagreff, BTMEA Nº 12, Decem-- ber, 1.986.
- 25- CEMAGREFF: Des équipements pour promouvoir la qualité de la pulvérisa-- tion agricole.
- 26- BARRUFET, J.M. (1.989): Desgaste de boquillas y calidad de la aplica-- ción. Phytoma España, Nº 12, Octubre, 1.989.



TITULO: EL TECNICO DE AGROQUIMICOS

AUTOR (ES): COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS DE ANDALUCIA

CENTRO DE TRABAJO:

LOCALIDAD:

RESUMEN:

En Enero de 1.984 hablábamos, desde esta misma tribuna, acerca del papel del técnico agrícola en el mundo de los productos agroquímicos. Desde entonces, en todas las convocatorias, hemos tratado de exponer los diferentes pasos por los que se desarrolla un producto agroquímico desde que se sintetiza la molécula hasta que se comercializa, una vez obtenido su registro, el que autoriza su utilización con las limitaciones de dosis, plazo de espera, cultivos en los que está autorizado, etc, etc.

En cada escalón de este desarrollo, de esta evolución en su formación, hemos encontrado un técnico agrícola responsable. Y si este hecho es natural y lógico en cualquier área geográfica, lo es mucho más en Sevilla o en su área de influencia, donde los agroquímicos han sido investigados, ensayados, desarrollados, demostrados, y comercializados de forma intensiva en cuanto a la calidad de los trabajos y de forma extensiva en cuanto al número de productos, cultivos, plagas consideradas, hierbas extinguidas o microorganismos destruidos.

A partir del año 1.965, diferentes empresas multinacionales instalan en Sevilla unos centros de investigación o de screenings donde se estudiaba el comportamiento de nuevos productos en variados objetivos de control. Este pudo ser el primer resultado del movimiento científico fitopatológico iniciado a principios de los años 60 por nuestro querido Jesús Romero, a quien no dejamos de recordar. De esta primera célula brotó el cuerpo y sobre todo, brotó el espíritu que, sin ir más lejos, nos reúne aquí, indefectiblemente cada dos años.

Los años 60 se caracterizan por estos primeros movimientos: se desarrollan los productos clorados como grupo de mayor importancia dentro de los insecticidas, y los derivados del ácido fenoxiacético y las triazinas dentro de los herbicidas, **también algunos productos** nematocidas y poca cosa más.

Los años 70 se caracterizaron por el llamado "boom" de los agroquímicos, y al amparo de este fenómeno se desarrolla tanto la empresa fabricante como la formuladora, **así como la presencia de estas** en nuestro país, en nuestra **región y en nuestra ciudad**, donde se da el fenómeno único en España de unir a **las centrales comerciales regionales** de las empresas, los centros de experimentación o de screening con el resultado lógico de un trasvase de técnica desde estos a aquellos, produciéndose una evolución tecnológica tan intensa y efectiva como en ningún otro punto de España.

El desarrollo que hemos observado en el interior de las empresas, se traduce de forma lógica en el exterior de las mismas, creándose una distribución que también evoluciona aunque de forma un tanto anárquica y con resultados irregulares.

Nace la distribución de productos agroquímicos basada en el servicio al agricultor. Servicio a toda costa. Se detectan dos formas de distribución: la mediana empresa, dotada de los mejores medios, número desproporcionado de técnicos, excesivo a todas luces, y que malentendía el servicio prestando éste a unos pocos y grandes agricultores; y el pequeño distribuidor de pueblo, sin conocimientos, del punto de venta al cliente y en el traslado de información del técnico de la casa comercial al agricultor y en la supervisión de la aplicación, realizada esta fundamentalmente por medios aéreos.

La empresa distribuidora, muy centralizada, no pudo resistir la mala organización interna y el falso concepto de su planteamiento comercial con un servicio que, caprichoso muchas veces, impedía la normal rentabilidad de un negocio que tuvo también que competir con la evolución en cantidad y calidad de los servicios técnicos de las empresas que desarrollaban una labor muy eficaz y desinteresada de "primera mano".

El pequeño distribuidor individual se aprovechó de su situación de privilegio, cerca del cliente, desarrollándose a la vez que los servicios técnicos de los que se servía, sustituyendo a unos departamentos comer-

ciales poco dotados de personal para atender la demanda creciente. Sin embargo, su escasa preparación como empresario lo hizo depender directamente del formador que distribuía en exclusiva, al que estaba atado, pues dependía financieramente de él. El desarrollo de este distribuidor típico de las provincias de la baja Andalucía, venía a veces del manejo del crédito de las empresas a los agricultores que era administrado por los distribuidores y, casi siempre, financiado por la empresa distribuida.

Los últimos tiempos, los inmediatos últimos tiempos, nos han producido unas extrañas sensaciones para las que no estábamos totalmente preparados. Los acontecimientos de los últimos días: caída de dictaduras, derrumbe del muro de Berlín, etc, son consecuencia directa de la lucha del hombre por su mejor calidad de vida, de su libertad, de sus derechos reconocidos.

Los productos que consumimos, los productos que usamos tienen que unir a las características de precio adecuado y calidad, la de inocuidad. Efectivamente, la sociedad moderna se está preocupando mucho en los últimos tiempos de la calidad de vida. Ese "ante todo no lastimar" del juramento de Hipócrates como filosofía importante de la sociedad actual.

En el III Symposium de Agroquímicos, el cual dedicamos al medio ambiente, decíamos en nuestra ponencia que, incomprensiblemente, en el ciclo de vida de un producto fitosanitario, están regulados todos los pasos necesarios para conseguir el preceptivo registro oficial, existiendo una importante laguna posterior, cuando ya se ha conseguido aquel, sobre todo en lo referente a la distribución y aplicación de los productos, siendo la normativa existente más dedicada a buscar posibles culpables que prevenir el uso ignorante y la aplicación innecesaria.

Desde aquí, en este certamen del que nos sentimos ciertamente orgullosos, queremos resaltar la figura del técnico agrícola que, si bien interviene en todos y cada uno de los pasos del ciclo de vida del producto agroquímico dentro de los diversos departamentos de las empresas fabricante, ha destacado en los últimos años como empresario distribuidor de fitosanitarios. En este cometido el técnico agrícola ha desarrollado una importantísima labor encauzando un comercio desordenado y tecnificando la aplicación, operación esta que el distribuidor va asumiendo cada vez más, dotándola de medios apropiados que, entre otras virtudes, la hacen más segura y con un más controlado impacto sobre el entorno.

¿Estamos pues en una situación adecuada? Indiscutiblemente no. La empresa fabricante, los organismos oficiales, los profesionales de la distribución y de la aplicación y por supuesto los agricultores están responsabilizados del buen uso de los productos agroquímicos. Sin embargo, eso no es bastante. Consideramos que la sociedad tiene derecho a más seguridad. Hay que eliminar los riesgos. Hay que regularizar de derecho lo que de hecho parece estar en mejor situación que en tiempos pasados: la comercialización y aplicación de los productos agroquímicos.

¿Qué proponemos? Soñamos con una situación ideal y la consideramos así no por su falta de realidad sino por el camino que hay que recorrer.

Ante cualquier trabajo que pueda entrañar peligrosidad para el usuario, la ley vigente exige el uso de productos homologados y la responsabilidad de un cualificado profesional que garantice el respeto a la normativa y el mejor uso del producto o servicio. Así tenemos que tanto la sanidad humana como la animal, con acciones mucho más concentradas y controlables están reguladas por médicos y veterinarios responsables, estando la sanidad vegetal sin normativa que exija la intervención del técnico agrícola en la prescripción, despacho y control de la aplicación y sus resultados y consecuencias.

Tal y como nos cuenta la reciente historia de la fitopatología en nuestra región, hemos sido pioneros de los centros de I + D, hemos sido destacados ejemplos de la evolución técnica de la fitopatología, hemos recogido en estos certámenes el testimonio de nuestra evolución, por todo ello nos preguntamos ¿no sería adecuado ser también pioneros en la legislación de nuestra comunidad, regulando el despacho y aplicación de productos fitosanitarios?

La sociedad moderna evoluciona tan rápidamente que se adelanta a la adecuación legislativa en muchos aspectos. El tema que nos ocupa es un ejemplo claro. Por ello, los Colegios de Ingenieros Técnicos de Andalucía de los que hoy soy portavoz, solicitan la colaboración de todos para que el técnico agrícola, amparado por la ley, prescriba, despache, recomiende y controle el uso y aplicación de los productos agroquímicos. Y esta petición está dirigida a: en principio a nuestra Escuela. Allí, si bien la fitopatología es una de las asignaturas más importantes tanto por la tradición como por el titular de la misma, sería deseable que se pudiera acceder a una verdadera especialidad en protección vegetal, verdadera ilusión del comité permanente de este Simposium, quien ha pretendido, con los cursos de post-graduados, cubrir el hueco

de la especialidad.

En segundo término, llamamos muy inténsamente a la Administración Autonómica, a la Junta de Andalucía. De ella la Consejería de Agricultura y Pesca, y dentro de la misma a la Dirección General del Servicio de Protección Vegetal, de quien esperamos una normativa apropiada, realista y moderna, que proteja nuestro entorno y por nuestra condición de consumidores, a nosotros mismos.

En tercer lugar a la empresa fabricante, quien ha tenido en el pasado más en cuenta los aspectos de solvencia que los de conocimientos técnicos a la hora de nombrar distribuidores.

Por último al técnico agrícola, a quien animamos a seguir por el camino emprendido debiendo imponerse a una competencia, no solamente desleal sino también peligrosa para el consumidor.

Estamos cerca de oelebrar el V Centenario del Descubrimiento de América, Sevilla, que acogerá a la Exposición Universal por derecho propio, será el centro mundial del progreso y del avance científico, y se nos ocurre que para colaborar y contribuir de alguna forma, podríamos, todos los implicados, avanzar hasta conseguir una comercialización y aplicación de los productos agroquímicos a tenor de la demanda de la sociedad.



